

T/JP03/10686

25.08.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 10 OCT 2003

WIPO ECT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年 8月26日

出願番号  
Application Number: 特願2002-245041  
[ST. 10/C]: [JP2002-245041]

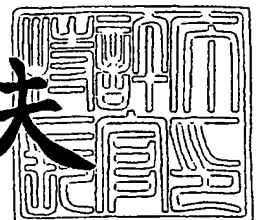
出願人  
Applicant(s): 日立建機株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 JP3891

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 49/06

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地  
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 中村 和則

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地  
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 平田 東一

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地  
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 荒井 康

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地  
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 古渡 陽一

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地  
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 古野 義紀

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地  
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 安田 元

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地  
日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 渡邊 洋

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005522

【住所又は居所】 東京都文京区後楽二丁目 5 番 1 号

【氏名又は名称】 日立建機株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100077816

【弁理士】

【氏名又は名称】 春日 讓

## 【代理人】

【識別番号】 100104503

【弁理士】

【氏名又は名称】 益田 博文

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009209

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 建設機械の信号処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、

前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも 1 つを入力し、これに基づき所定の噴射補正用相関を用いて前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、

少なくとも前記噴射補正用相関を変更するための第 1 変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、

前記噴射補正手段は、前記通信制御手段で取得した前記第 1 変更用データに基づき、対応する前記噴射補正用相関を変更することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

【請求項 2】

原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、

前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検

出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき所定のトルク補正用相関を用いて前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、

少なくとも前記トルク補正用相関を変更するための第1変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、

前記トルク補正手段は、前記通信制御手段で取得した前記第1変更用データに基づき、対応する前記トルク補正用相関を変更することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

### 【請求項3】

原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、

前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき所定のトルク補正用相関を用いて前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき所定の噴射補正用相関を用いて前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、

前記トルク補正用相関及び前記噴射補正用相関のうち少なくとも一方の相関を変更するための第1変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、

トルク補正手段及び前記噴射補正手段のうち少なくとも一方は、前記通信制御

手段で取得した前記第1変更用データに基づき、対応する前記トルク補正用相関又は前記噴射補正用相関を変更することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項記載の建設機械の信号処理装置において、前記原動機又は前記油圧ポンプの動作状況に係わる状態量を検出し対応する動作検出信号を出力する動作検出手段をさらに有し、前記通信制御手段は、前記動作検出手段で検出した前記動作検出信号に基づく第1動作データを、情報通信を介して前記外部端末に出力することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項5】

原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び所定の噴射制御用相関を用いて前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、

少なくとも前記原動機の環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、

少なくとも前記噴射制御用相関を変更するための第2変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、

前記噴射制御手段は、前記通信制御手段で取得した前記第2変更用データに基づき、対応する前記噴射制御用相関を変更することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項6】

原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力

手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、所定のトルク制御用相関を用いて前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、

少なくとも前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、

少なくとも前記トルク制御用相関を変更するための第2変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、

前記トルク制御手段は、前記通信制御手段で取得した前記第2変更用データに基づき、対応する前記トルク制御用相関を変更することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項7】

原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、所定のトルク制御用相関を用いて前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び所定の噴射制御用相関を用いて前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、

前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、

複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、

前記トルク制御用相関及び前記噴射制御用相関のうち少なくとも一方の相関を変更するための第2変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、

前記トルク制御手段及び前記噴射制御手段のうち少なくとも一方は、前記通信制御手段で取得した前記第2変更用データに基づき、対応する前記トルク制御用相関又は前記噴射制御用相関を変更することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項 8】

請求項 5～7 のいずれか 1 項記載の建設機械の信号処理装置において、前記原動機又は前記油圧ポンプの動作状況に係わる状態量を検出し対応する動作検出信号を出力する動作検出手段をさらに有し、前記通信制御手段は、前記動作検出手段で検出した前記動作検出信号に基づく第2動作データを、情報通信を介して前記外部端末に出力することを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれか 1 項記載の建設機械の信号処理装置において、前記通信制御手段は、通信線を介し前記外部端末と接続されることを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項 10】

請求項 1～8 のいずれか 1 項記載の建設機械の信号処理装置において、前記通信制御手段は、無線電波信号を介し前記外部端末と信号の出力又は入力を行うことを特徴とする建設機械の信号処理装置。

#### 【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれか 1 項記載の建設機械の信号処理装置において、前記状態量検出手段は、前記原動機の吸気圧力、吸気温度、排気温度、排気圧力、冷却水水温、潤滑油圧力、潤滑油温度、及び、大気圧、燃料温度、作動油温度のうち、少なくとも1つの環境因子を検出する手段であることを特徴とする建設機械



の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば油圧ショベル等の建設機械に係わり、特に、その建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

油圧ショベル等の建設機械は、一般に、原動機としてディーゼルエンジンを備え、このエンジンにより少なくとも1つの可変容量型の油圧ポンプを回転駆動し、油圧ポンプから吐出される圧油により油圧アクチュエータを駆動し、必要な作業を行っている。このディーゼルエンジンにはアクセルレバー等の目標回転数を指令する入力手段が備えられ、この目標回転数に応じて燃料噴射量が制御され、回転数が制御される。

【0003】

このような油圧建設機械におけるエンジンと油圧ポンプの制御に関し、元来、目標回転数に対して回転数センサからの実エンジン回転数との差（回転数偏差）を求め、この回転数偏差を使って油圧ポンプの入力トルクを制御する、いわゆるスピードセンシング制御が行われていた。この制御の目的は、目標回転数に対して検出された実エンジン回転数が低下した場合、油圧ポンプの負荷トルク（入力トルク）を低下させ、エンジン停止を防止し、エンジンの出力を有効に利用することにあった。

【0004】

ここで、エンジンの出力は、エンジンを取り巻く環境によっても大きく変わってくる。例えば使用する場所が高地であった場合は、大気圧の低下によってエンジン出力トルクは低下する。このような環境の変化に対応し、エンジン出力が低下した場合もその回転数の低下を少なくできるようにした従来技術として、例えば特開平11-101183号公報に記載のものがある。

【0005】

この従来技術では、原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置（ガバナ）と、原動機の目標回転数を指令する入力手段（目標エンジン回転数入力部）と、原動機の実回転数を検出する回転数検出手段（回転数センサ）と、入力手段で指令された目標回転数と回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するコントローラと、原動機の環境に係わる各種の状態量（大気圧センサ、燃料温度等）を検出し対応する状態量検出信号をそれぞれ出力する複数のセンサ（大気圧センサ、燃料温度センサ等）とを備えている。

#### 【0006】

このとき、この従来技術では、さらにコントローラ内に上記複数の状態量検出値に基づき油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するためのトルク補正值演算部を設けている。すなわち、コントローラは、予め各センサに対応からの検出値に応じ対応する補正ゲインを算出するためのテーブルを各センサに対応した数だけ備えており、各テーブルによって算出した補正ゲインに対しトルク補正值演算部で所定の重み付けを行ってトルク補正值を算出する。そしてコントローラは、このトルク補正值によって補正した油圧ポンプの最大吸収トルクを最終的な目標最大吸収トルクとし、これに応じて対応するソレノイドバルブへの指令電流値として出力するようになっている。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術では、大気圧、燃料温度等の原動機の作動状況に係わる環境因子がポンプ最大吸収トルクの制御において与えるであろう影響を予め予測し、その影響特性を各因子ごとに1つのテーブルにまとめている。そして、大気圧センサ、燃料温度センサ等の各センサからの検出値に対し、各テーブルによって対応する補正ゲインをそれぞれ算出し、さらにこれを重み付け合算することでトルク補正值を算出している。

#### 【0008】

しかしながら、油圧ショベル等の建設機械は、超高所の地、砂漠、湿地帯、極寒の地、酷暑の地等、全世界のありとあらゆる気象条件で稼働する可能性があり

、さらに国や季節によっては燃料事情（燃料の組成、燃料種別に関する法的規制等）が異なる場合がありうる。このため、上記従来技術のように、上記のような原動機の作動状況に係わる環境因子について予めテーブルを用意して補正を行うようにしていても、稼働場所や稼働条件によっては、そのテーブルを用いた補正だけでは十分に対応しきれない（例えば、テーブル作成時に想定した環境因子変動範囲を超えた条件での稼働の場合や、当該環境因子に関するテーブル自体が作成されていなかった場合等）場合が生じる可能性がある。

#### 【0009】

すなわち、上記従来技術では、いかなる環境においてもこれに十分に対応した油圧ポンプ最大吸収トルクの補正を行い、建設機械の性能を十分に発揮できるようにするという観点において、さらに改善の余地があった。

#### 【0010】

また、以上は油圧ポンプの最大吸収トルク制御に関して説明したが、原動機（エンジン）の燃料噴射装置による燃料噴射制御についても同様の事情があった。

#### 【0011】

本発明の目的は、いかなる油圧ポンプ又は原動機の環境においても、これに対応して油圧ポンプの最大吸収トルク又は燃料噴射装置の燃料噴射状態の補正を十分に行い、建設機械の性能を十分に発揮させることができる建設機械の信号処理装置を提供することにある。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

（1）上記目的を達成するために、本発明は、原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、複数の前記環境検出

信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき所定の噴射補正用相関を用いて前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、少なくとも前記噴射補正用相関を変更するための第1変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、前記噴射補正手段は、前記通信制御手段で取得した前記第1変更用データに基づき、対応する前記噴射補正用相関を変更する。

#### 【0013】

本発明においては、例えば大気圧、作動油温等の原動機又は油圧ポンプの環境因子が原動機の燃料噴射状態の制御において与えるであろう影響を予め予測し、これを補正するための所定の噴射補正用相関を適宜の箇所に予め設定記憶しておく。その後、建設機械を運転すると、状態量検出手段で原動機又は油圧ポンプの環境に係わる状態量が検出されて対応する環境検出信号が出力され、これに基づき噴射補正手段が上記の噴射補正用相関を用いて噴射制御手段を制御し、これによって燃料噴射装置からの燃料噴射状態が補正される。

#### 【0014】

ここで、実際に稼働するうちに、例えば上記噴射補正用相関作成時に想定した環境因子変動範囲を超えた条件で稼働することとなった場合や、上記噴射補正用相関で想定していなかった新たな環境因子が生じることとなった場合等、稼働場所や稼働条件によっては、上記予め設定した噴射補正用相関だけでは十分に対応しきれない場合が生じうる。本発明においては、このような場合、その噴射補正用相関を変更するための第1変更用データが外部端末より情報通信を介し通信制御手段に送信され、噴射補正手段は、その通信制御手段で取得した第1変更用データに基づき、既に設定されていた噴射補正用相関を適宜変更（補正・更新・書き換え等）する。このように一旦建設機械側に設定保持させた補正用相関をその後外部入力によって変更可能とすることにより、変更前の相関では十分対応できない原動機の作動環境となった場合でも、燃料噴射装置の燃料噴射状態の補正を十分に行うことができ、建設機械の性能を十分に発揮させることが可能となる。

#### 【0015】

(2) 上記目的を達成するために、また本発明は、原動機と、この原動機によ

って駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき所定のトルク補正用相関を用いて前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、少なくとも前記トルク補正用相関を変更するための第1変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、前記トルク補正手段は、前記通信制御手段で取得した前記第1変更用データに基づき、対応する前記トルク補正用相関を変更する。

#### 【0016】

本発明においては、例えば大気圧、作動油温等の原動機又は油圧ポンプの環境因子が油圧ポンプの最大吸収トルクの制御において与えるであろう影響を予め予測し、これを補正するための所定のトルク補正用相関を適宜の箇所に予め設定記憶しておく。その後、建設機械を運転すると、状態量検出手段で原動機又は油圧ポンプの環境に係わる状態量が検出されて対応する環境検出信号が出力され、これに基づきトルク補正手段が上記のトルク補正用相関を用いてトルク制御手段を制御し、これによって油圧ポンプの最大吸収トルクが補正される。

#### 【0017】

ここで、実際に稼働するうちに、例えば上記トルク補正用相関作成時に想定した環境因子変動範囲を超えた条件で稼働することとなった場合や、上記トルク補正用相関で想定していなかった新たな環境因子が生じることとなった場合等、稼働場所や稼働条件によっては、上記予め設定したトルク補正用相関だけでは十分に対応しきれない場合が生じうる。本発明においては、このような場合、そのトルク補正用相関を変更するための第1変更用データが外部端末より情報通信を介し通信制御手段に送信され、トルク補正手段は、その通信制御手段で取得した第

1 変更用データに基づき、既に設定されていたトルク補正用相関を適宜変更（補正・更新・書き換え等）する。このように一旦建設機械側に設定保持させた補正用相関をその後外部入力によって変更可能とすることにより、変更前の相関では十分対応できない油圧ポンプの作動環境となった場合でも、油圧ポンプの最大吸収トルクの補正を十分に行うことができ、建設機械の性能を十分に発揮させることが可能となる。

#### 【0018】

(3) 上記目的を達成するために、また本発明は、原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき所定のトルク補正用相関を用いて前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき所定の噴射補正用相関を用いて前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、前記トルク補正用相関及び前記噴射補正用相関のうち少なくとも一方の相関を変更するための第1変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、トルク補正手段及び前記噴射補正手段のうち少なくとも一方は、前記通信制御手段で取得した前記第1変更用データに基づき、対応する前記トルク補正用相関又は前記噴射補正用相関を変更する。

#### 【0019】

(4) 上記(1)～(3)のいずれか1つにおいて、好ましくは、前記原動機又は前記油圧ポンプの動作状況に係わる状態量を検出し対応する動作検出信号を

出力する動作検出手段をさらに有し、前記通信制御手段は、前記動作検出手段で検出した前記動作検出信号に基づく第 1 動作データを、情報通信を介して前記外部端末に出力する。

#### 【0 0 2 0】

これにより、ある機械で外部より入力した噴射補正用相関又はトルク補正用相関で燃料噴射状態又はポンプ最大吸収トルクの補正を行って運転を行った後、その結果として動作検出手段で検出された動作検出信号に基づく第 1 動作データを外部に取りだし、上記補正が十分にうまく行ったかどうかを確実にモニタリングすることができる。また、これ以降、その機械と同様の稼働環境に投入される他の機械にその結果を反映させるようにすることで、迅速かつ確実に良好な補正を行うことができる。そして、このようなモニタリングを繰り返してデータを収集し例えばデータベース化することで、補正の良否を学習させることができるので、さらにきめ細かな良好な補正が可能となる。

#### 【0 0 2 1】

(5) 上記目的を達成するために、また本発明は、原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び所定の噴射制御用相関を用いて前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、少なくとも前記原動機的环境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、複数の前記環境検出信号のうち少なくとも 1 つを入力し、これに基づき前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、少なくとも前記噴射制御用相関を変更するための第 2 変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、前記噴射制御手段は、前記通信制御手段で取得した前記第 2 変更用データに基づき、対応する前記噴射制御用相関を変更する。

## 【0022】

(6) 上記目的を達成するために、また本発明は、原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、所定のトルク制御用相関を用いて前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、少なくとも前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、少なくとも前記トルク制御用相関を変更するための第2変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、前記トルク制御手段は、前記通信制御手段で取得した前記第2変更用データに基づき、対応する前記トルク制御用相関を変更する。

## 【0023】

(7) 上記目的を達成するために、また本発明は、原動機と、この原動機によって駆動される可変容量油圧ポンプと、前記原動機の燃料噴射を制御する燃料噴射装置と、前記原動機の目標回転数を指令する入力手段と、前記原動機の実回転数を検出する回転数検出手段と、前記入力手段で指令された目標回転数と前記回転数検出手段で検出した実回転数とに基づき、所定のトルク制御用相関を用いて前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段及び所定の噴射制御用相関を用いて前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段とを有する建設機械に設けられる建設機械の信号処理装置において、前記原動機又は前記油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号をそれぞれ出力する複数の状態量検出手段と、複数の前記環境検出信号のうち少なくとも1つを入力し、これに基づき前記トルク制御手段で制御される前記油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段と、複数の前記環境検出信号のうち少なく



とも 1 つを入力し、これに基づき前記噴射制御手段で制御される前記燃料噴射装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段と、前記トルク制御用相関及び前記噴射制御用相関のうち少なくとも一方の相関を変更するための第 2 変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段とを備え、前記トルク制御手段及び前記噴射制御手段のうち少なくとも一方は、前記通信制御手段で取得した前記第 2 変更用データに基づき、対応する前記トルク制御用相関又は前記噴射制御用相関を変更する。

#### 【0 0 2 4】

(8) 上記 (5) ~ (7) のいずれか 1 つにおいて、好ましくは、前記原動機又は前記油圧ポンプの動作状況に係わる状態量を検出し対応する動作検出信号を出力する動作検出手段をさらに有し、前記通信制御手段は、前記動作検出手段で検出した前記動作検出信号に基づく第 2 動作データを、情報通信を介して前記外部端末に出力する。

#### 【0 0 2 5】

(9) 上記 (1) ~ (8) のいずれか 1 つにおいて、また好ましくは、前記通信制御手段は、通信線を介し前記外部端末と接続される。

#### 【0 0 2 6】

(10) 上記 (1) ~ (8) のいずれか 1 つにおいて、また好ましくは、前記通信制御手段は、無線電波信号を介し前記外部端末と信号の出力又は入力を行う。

#### 【0 0 2 7】

(11) 上記 (1) ~ (10) のいずれか 1 つにおいて、また好ましくは、前記状態量検出手段は、前記原動機の吸気圧力、吸気温度、排気温度、排気圧力、冷却水水温、潤滑油圧力、潤滑油温度、及び、大気圧、燃料温度、作動油温度のうち、少なくとも 1 つの環境因子を検出する手段である。

#### 【0 0 2 8】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図 1 ~ 図 10 により説明する。以下の実施形態は、本発明を油圧ショベルのエンジン・ポンプ制御装置に適用した場合のものである。

る。

#### 【0029】

図1は、本発明の建設機械の信号処理装置が適用される油圧ショベルに備えられる油圧駆動系の一部を表す油圧回路図である。この図1において、1及び2は例えば斜板式の可変容量型の油圧ポンプであり、油圧ポンプ1, 2の吐出管路3, 4には弁装置5（後述の図2参照）が接続され、この弁装置5を介して複数の油圧アクチュエータ50～56に圧油を送り、これらアクチュエータを駆動する。

#### 【0030】

9は固定容量型のパイロットポンプであり、パイロットポンプ9の吐出管路9aにはパイロットポンプ9の吐出圧力を一定圧に保持するパイロットリリーフ弁9bが接続されている。

#### 【0031】

油圧ポンプ1, 2及びパイロットポンプ9は原動機10の出力軸11に接続され、原動機10により回転駆動される。12は冷却ファン、13は熱交換器である。

#### 【0032】

図2は、本発明の建設機械の信号処理装置が適用される油圧ショベルに備えられる上記弁装置5の構成を表す油圧回路図である。この図2において、弁装置5は、コントロールバルブ5a～5dとコントロールバルブ5e～5iの2つの弁グループを有し、コントロールバルブ5a～5dは油圧ポンプ1の吐出管路3につながるセンタバイパスライン5j上に位置し、コントロールバルブ5e～5iは油圧ポンプ2の吐出管路4につながるセンタバイパスライン5k上に位置している。吐出管路3, 4には油圧ポンプ1, 2の吐出圧力の最大圧力を決定するメインリリーフ弁5mが設けられている。

コントロールバルブ5a～5d及びコントロールバルブ5e～5iはセンタバイパスタイプであり、油圧ポンプ1, 2から吐出された圧油はこれらのコントロールバルブにより油圧アクチュエータ50～56のうち対応するものに供給される。アクチュエータ50は右走行用油圧モータ（右走行モータ）、アクチュエー

タ 5 1 はバケット用油圧シリンダ（バケットシリンダ）、アクチュエータ 5 2 はブーム用油圧シリンダ（ブームシリンダ）、アクチュエータ 5 3 は旋回用油圧モータ（旋回モータ）、アクチュエータ 5 4 はアーム用油圧シリンダ（アームシリンダ）、アクチュエータ 5 5 は予備の油圧シリンダ、アクチュエータ 5 6 は左走行用油圧モータ（左走行モータ）であり、コントロールバルブ 5 a は右走行用、コントロールバルブ 5 b はバケット用、コントロールバルブ 5 c は第 1 ブーム用、コントロールバルブ 5 d は第 2 アーム用、コントロールバルブ 5 e は旋回用、コントロールバルブ 5 f は第 1 アーム用、コントロールバルブ 5 g は第 2 ブーム用、コントロールバルブ 5 h は予備用、コントロールバルブ 5 i は左走行用である。即ち、ブームシリンダ 5 2 に対しては 2 つのコントロールバルブ 5 g, 5 c が設けられ、アームシリンダ 5 4 に対しても 2 つのコントロールバルブ 5 d, 5 f が設けられ、ブームシリンダ 5 2 とアームシリンダ 5 4 のボトム側には、それぞれ、2 つの油圧ポンプ 1, 2 からの圧油が合流して供給可能になっている。

### 【0033】

図 3 は、本発明の建設機械の信号処理装置が適用される油圧シヨベルに備えられる上記コントロールバルブ 5 a ～ 5 i の操作パイロット系を表す油圧回路図である。

### 【0034】

この図 3 において、コントロールバルブ 5 i, 5 a は操作装置 3 5 の操作パイロット装置 3 9, 3 8 からの操作パイロット圧 TR1, TR2 及び TR3, TR4 により、コントロールバルブ 5 b 及びコントロールバルブ 5 c, 5 g は操作装置 3 6 の操作パイロット装置 4 0, 4 1 からの操作パイロット圧 BKC, BKD 及び BOD, BOU により、コントロールバルブ 5 d, 5 f 及びコントロールバルブ 5 e は操作装置 3 7 の操作パイロット装置 4 2, 4 3 からの操作パイロット圧 ARC, ARD 及び SW1, SW2 により、コントロールバルブ 5 h は操作パイロット装置 4 4 からの操作パイロット圧 AU1, AU2 により、それぞれ切り換え操作される。

操作パイロット装置 3 8 ～ 4 4 は、それぞれ、1 対のパイロット弁（減圧弁）3 8 a, 3 8 b ～ 4 4 a, 4 4 b を有し、操作パイロット装置 3 8, 3 9, 4 4 はそれぞれ更に操作ペダル 3 8 c, 3 9 c, 4 4 c を有し、操作パイロット装置

40, 41は更に共通の操作レバー40cを有し、操作パイロット装置42, 43は更に共通の操作レバー42cを有している。操作ペダル38c, 39c、44c及び操作レバー40c, 42cを操作すると、その操作方向に応じて関連する操作パイロット装置のパイロット弁が作動し、操作量に応じた操作パイロット圧が生成される。

#### 【0035】

また、操作パイロット装置38～44の各パイロット弁の出力ラインにはシャトル弁61～67が接続され、これらシャトル弁61～67には更にシャトル弁68, 69, 100～103が階層的に接続され、シャトル弁61, 63, 64, 65, 68, 69, 101により操作パイロット装置38, 40, 41, 42の操作パイロット圧の最高圧力が油圧ポンプ1の制御パイロット圧PL1として検出され、シャトル弁62, 64, 65, 66, 67, 69, 100, 102, 103により操作パイロット装置39, 41, 42, 43, 44の操作パイロット圧の最高圧力が油圧ポンプ2の制御パイロット圧PL2として検出される。

#### 【0036】

以上のような油圧駆動系に本発明の建設機械の信号処理装置を備えたエンジン・ポンプ制御装置が設けられている。以下、その詳細を説明する。

図1に戻り、油圧ポンプ1, 2にはそれぞれレギュレータ7, 8が備えられ、これらレギュレータ7, 8で油圧ポンプ1, 2の容量可変機構である斜板1a, 2aの傾転位置を制御し、ポンプ吐出流量を制御する。

#### 【0037】

油圧ポンプ1, 2のレギュレータ7, 8は、それぞれ、傾転アクチュエータ20A, 20B（以下、適宜20で代表する）と、図3に示した操作パイロット装置38～44の操作パイロット圧に基づいてポジティブ傾転制御をする第1サーボ弁21A, 21B（以下、適宜21で代表する）と、油圧ポンプ1, 2の全馬力制御をする第2サーボ弁22A, 22B（以下、適宜22で代表する）とを備え、これらのサーボ弁21, 22によりパイロットポンプ9から傾転アクチュエータ20に作用する圧油の圧力を制御し、油圧ポンプ1, 2の傾転位置が制御される。

## 【0038】

各傾転アクチュエータ 20 は、両端に大径の受圧部 20 a と小径の受圧部 20 b とを有する作動ピストン 20 c と、受圧部 20 a, 20 b が位置する受圧室 20 d, 20 e とを有し、両受圧室 20 d, 20 e の圧力が等しいときは作動ピストン 20 c は図示右方向に移動し、これにより斜板 1 a 又は 2 a の傾転は小さくなりポンプ吐出流量が減少し、大径側の受圧室 20 d の圧力が低下すると、作動ピストン 20 c は図示左方向に移動し、これにより斜板 1 a 又は 2 a の傾転が大きくなりポンプ吐出流量が増大する。また、大径側の受圧室 20 d は第 1 及び第 2 サーボ弁 21, 22 を介してパイロットポンプ 9 の吐出管路 9 a に接続され、小径側の受圧室 20 e は直接パイロットポンプ 9 の吐出管路 9 a に接続されている。

## 【0039】

ポジティブ傾転制御用の各第 1 サーボ弁 21 は、ソレノイド制御弁 30 又は 31 からの制御圧力により作動し油圧ポンプ 1, 2 の傾転位置を制御する弁であり、制御圧力が高いときは弁体 21 a が図示右方向に移動し、パイロットポンプ 9 からのパイロット圧を減圧せずに受圧室 20 d に伝達し、油圧ポンプ 1 又は 2 の傾転を小さくし、制御圧力が低下するにしたがって弁体 21 a がバネ 21 b の力で図示左方向に移動し、パイロットポンプ 9 からのパイロット圧を減圧して受圧室 20 d に伝達し、油圧ポンプ 1 又は 2 の傾転を大きくする。

全馬力制御用の各第 2 サーボ弁 22 は、油圧ポンプ 1, 2 の吐出圧力とソレノイド制御弁 32 からの制御圧力により作動し、油圧ポンプ 1, 2 の全馬力制御をする弁であり、ソレノイド制御弁 32 により油圧ポンプ 1, 2 の最大吸収トルクが制限制御される。

## 【0040】

即ち、油圧ポンプ 1 及び 2 の吐出圧力とソレノイド制御弁 32 からの制御圧力が操作駆動部の受圧室 22 a, 22 b, 22 c にそれぞれ導かれ、油圧ポンプ 1, 2 の吐出圧力の油圧力の和がバネ 22 d の弾性力と受圧室 22 c に導かれる制御圧力の油圧力との差で決まる設定値より低いときは、弁体 22 e は図示右方向に移動し、パイロットポンプ 9 からのパイロット圧を減圧せずに受圧室 20 d に

伝達して油圧ポンプ 1, 2 の傾転を小さくし、油圧ポンプ 1, 2 の吐出圧力の油圧力の和が同設定値よりも高くなるにしたがって弁体 2 2 a が図示左方向に移動し、パイロットポンプ 9 からのパイロット圧を減圧して受圧室 2 0 d に伝達し、油圧ポンプ 1, 2 の傾転を大きくする。また、ソレノイド制御弁 3 2 からの制御圧力が低いときは、上記設定値を大きくし、油圧ポンプ 1, 2 の高めの吐出圧力から油圧ポンプ 1, 2 の傾転を減少させ、ソレノイド制御弁 3 2 からの制御圧力が高くなるにしたがって上記設定値を小さくし、油圧ポンプ 1, 2 の低めの吐出圧力から油圧ポンプ 1, 2 の傾転を減少させる。

#### 【 0 0 4 1 】

ソレノイド制御弁 3 0, 3 1, 3 2 は駆動電流 SI1, SI2, SI3 により作動する比例減圧弁であり、駆動電流 SI1, SI2, SI3 が最小のときは、出力する制御圧力が最高になり、駆動電流 SI1, SI2, SI3 が増大するに従って出力する制御圧力が低くなるよう動作する。駆動電流 SI1, SI2, SI3 は後述する車体コントローラ 7 0 A により出力される。

#### 【 0 0 4 2 】

原動機 1 0 はディーゼルエンジンであり、燃料噴射装置 1 4 を備えている。この燃料噴射装置 1 4 は、後述するエンジンコントローラ 7 0 B からの指令信号 SE 1, SE2, SE3, SE4 (後述) によって燃料噴射量、燃料噴射時期、燃料噴射圧、燃料噴射率等を制御されることにより、車体コントローラ 7 0 A から出力される目標エンジン回転数 NR1 になるように原動機 1 0 の回転数を制御するものであり、詳細な図示を省略するが、原動機 1 0 の各シリンダ毎に噴射ポンプとガバナ機構とを有している。

#### 【 0 0 4 3 】

噴射ポンプは、原動機 1 0 のクランクシャフトに連動したカムシャフトの回転によってプランジャが押し上げられて燃料を加圧し (このときの燃料圧は後述する燃料噴射圧指令信号 SE3 により駆動される例えば電磁比例弁タイプの可変リリーフ弁の設定リリーフ圧によって決定される)、その加圧した燃料を噴射ノズルを介しエンジンのシリンダ内に噴射する。すなわち上記指令信号 SE3 に応じて燃料噴射圧を制御可能となっている。

## 【0044】

このとき、ガバナ機構は、後述する燃料噴射量指令信号SE1により駆動されるガバナアクチュエータでリンク機構を位置制御し、上記プランジャの有効圧縮ストロークを変化させることで、燃料噴射量を調整する。すなわち上記指令信号SE1に応じて燃料噴射量を制御可能となっている。また、カムシャフトは、例えばタイマアクチュエータによって、クランクシャフトの回転に対して進角し位相調整可能となっており、燃料の噴射時期を調整する。このタイマアクチュエータは、例えば後述する燃料噴射時期指令信号SE2で駆動される電磁比例弁によって供給油量が制御される油圧アクチュエータを内蔵しており、これによって上記指令信号SE2に応じて燃料噴射時期を制御可能となっている。なお、詳細な説明を省略するが、燃料噴射率についても、同様に、燃料噴射率指令信号SE4によって制御可能となっている。

## 【0045】

なお、燃料噴射装置のガバナ機構のタイプは、上記の例では、機械式の燃料噴射ポンプのガバナレバーにモータを連結し、指令値に基づいて目標エンジン回転数になるよう予め定められた位置にモータを駆動し、ガバナレバー位置を制御するようないわゆる機械式ガバナ制御装置の場合を例にとって説明したが、目標エンジン回転数に対応した入力電気信号に応じて制御される電子ガバナ制御装置に対しても本実施形態の燃料噴射装置14は有効である。

## 【0046】

原動機10には、いわゆる公知のオートアクセル装置等、目標エンジン回転数をオペレータが手動で入力する目標エンジン回転数入力部71が設けられている。この目標エンジン回転数NR0の入力信号が後述の図4に示すように車体コントローラ70Aに取り込まれ、これに応じた目標回転数NR1の指令信号がさらにエンジンコントローラ70Bへ出力され、さらにこれに応じた指令信号SE1～SE4が燃料噴射装置14へ入力されることによって原動機10の回転数が制御される（詳細は後述）。目標エンジン回転数入力部71はポテンショメータのような電気的入力手段によって直接車体コントローラ70Aに入力するものであってよく、オペレータが基準となるエンジン回転数の大小を選択するものである。なお、原

動機 10 の始動（起動）や停止についてはエンジン始動停止入力部 74 から指示入力される（後述の図 4 参照）。

#### 【0047】

また、原動機 10 の実回転数 NE1 を検出する回転数センサ 72 と、油圧ポンプ 1, 2 の制御パイロット圧 PL1, PL2 を検出する圧力センサ 73-1, 73-2（図 3 参照）と、油圧ポンプ 1, 2 の吐出圧力 P1, P2 を検出する圧力センサ 84-1, 84-2 が設けられている。

#### 【0048】

更に、原動機 10 及び油圧ポンプ 1, 2 の環境を検出するセンサとして、大気圧センサ 75、燃料温度センサ 76、冷却水温度センサ 77、吸気温度センサ 78、吸気圧力センサ 79、排気温度センサ 80、排気圧力センサ 81、エンジンオイル温度センサ 82、油圧タンク 85 の作動油温度センサ 83 が設けられ、それぞれ、大気圧センサ信号 TA、燃料温度センサ信号 TF、冷却水温度センサ信号 TW、吸気温度センサ信号 TI、吸気圧力センサ信号 PI、排気温度センサ信号 TO、排気圧力センサ信号 PO、エンジンオイル温度センサ信号 TL、作動油温度センサ信号 TH を出力する。

#### 【0049】

図 4 は、本発明の建設機械の信号処理装置の一実施形態の要部である信号処理の流れを表す概念図である。この図 4 において、本実施形態の信号処理装置では、主として油圧ポンプ 1, 2 の制御を行う車体コントローラ 70A、主として原動機 10 の制御を行うエンジンコントローラ 70B、それら車体コントローラ 70A 及びエンジンコントローラ 70B と油圧シヨベル内において通信可能に接続され、外部端末 150 と情報通信を介し各種信号の授受を行う通信コントローラ 70C とを備えている。

#### 【0050】

##### （1）車体コントローラ 70A

図 5 は、本発明の建設機械の信号処理装置の一実施形態を構成する車体コントローラ 70A の全体の信号の入出力関係を表す機能ブロック図である。

#### 【0051】



この図5において、車体コントローラ70Aは、基本制御部70Aaと、補正制御部70Abとを備えている。

#### 【0052】

基本制御部70Aaは、まず第1の機能として、前述したように目標エンジン回転数入力部71からの目標エンジン回転数NR0の信号を入力し、これに対応した目標回転数NR1の信号をエンジンコントローラ70Bへ出力する。また、第2の機能として、上記目標エンジン回転数入力部71からの目標エンジン回転数NR0の信号、回転数センサ72の実回転数NE1の信号、圧力センサ73-1, 73-2のポンプ制御パイロット圧PL1, PL2の信号、圧力センサ84-1, 84-2のポンプ吐出圧P1, P2の信号、を入力し、所定の演算処理（詳細は後述）を行って駆動電流SI1, SI2, SI3をソレノイド制御弁30~32に出力し、油圧ポンプ1, 2の傾転位置、即ち吐出流量を制御する。

#### 【0053】

このとき、補正制御部70Abは、上述した環境センサ75~83の大気圧センサ信号TA、燃料温度センサ信号TF、冷却水温度センサ信号TW、吸気温度センサ信号TI、吸気圧力センサ信号PI、排気温度センサ信号TO、排気圧力センサ信号PO、エンジンオイル温度センサ信号TL、作動油温度センサ信号THを入力し、所定の演算処理（詳細は後述）を行ってポンプ最大吸収トルクの補正值を算出し、これを基本制御部70Aaに出力してポンプ最大吸収トルクの補正を行う。

#### 【0054】

図6は、車体コントローラ70Aの基本制御部70Aaの油圧ポンプ1, 2の制御に関する処理機能を表す機能ブロック図であり、図7は、車体コントローラ70Aの補正制御部70Abの油圧ポンプ1, 2の最大吸収トルク補正処理機能を表す機能ブロック図である。

#### 【0055】

これら図6及び図7において、基本制御部70Aaは、ポンプ目標傾転演算部70a, 70b、ソレノイド出力電流演算部70c, 70d、ベーストルク演算部70e、回転数偏差演算部70f、トルク変換部70g、リミッタ演算部70h、スピードセンシングトルク偏差補正部70i、ベーストルク補正部70j、

ソレノイド出力電流演算部 70k の各機能を有している。また、補正制御部 70Ab は、補正ゲイン演算部 70ml~70vl、トルク補正值演算部 70wl の各機能を有している。

#### 【0056】

図 6 において、車体コントローラポンプ目標傾転演算部 70a は、油圧ポンプ 1 側の制御パイロット圧 PL1 の信号を入力し、これをメモリに記憶してある図示のテーブルに参照させ、そのときの制御パイロット圧 PL1 に応じた油圧ポンプ 1 の目標傾転  $\theta R1$  を演算する。この目標傾転  $\theta R1$  はパイロット操作装置 38, 40, 41, 42 の操作量に対するポジティブ傾転制御の基準流量メータリングであり、メモリのテーブルには制御パイロット圧 PL1 が高くなるに従って目標傾転  $\theta R1$  も増大するよう PL1 と  $\theta R1$  の関係が設定されている。

#### 【0057】

ソレノイド出力電流演算部 70c は、 $\theta R1$  に対して図示のテーブルを参照してこの  $\theta R1$  が得られる油圧ポンプ 1 の傾転制御用の駆動電流 SI1 を求め、これをソレノイド制御弁 30 に出力する。

ポンプ目標傾転演算部 70b、ソレノイド出力電流演算部 70d でも、同様にポンプ制御パイロット圧 PL2 の信号から油圧ポンプ 2 の傾転制御用の駆動電流 SI2 を算出し、これをソレノイド制御弁 31 に出力する。

ベーストルク演算部 70e は、目標エンジン回転数 NR0 の信号を入力し、これをメモリに記憶してある図示のテーブルに参照させ、そのときの目標エンジン回転数 NR0 に応じたポンプベーストルク TR0 を算出する。メモリのテーブルには、目標エンジン回転数 NR0 が上昇するに従ってポンプベーストルク TR0 が増大するよう NR0 と TR0 の関係が設定されている。なおこのとき、このように目標エンジン回転数のみに応じてベーストルクを算出するのではなく、センサ 84-1, 84-2 で検出したポンプ吐出圧 P1, P2 の値も併せて参酌してベーストルクを算出するようにしてもよい。

#### 【0058】

回転数偏差演算部 70f は、目標エンジン回転数 NR0 と実エンジン回転数 NE1 の差の回転数偏差  $\Delta N$  を算出する。

## 【0059】

トルク変換部 70 g は、回転数偏差  $\Delta N$  にスピードセンシングのゲイン  $KN$  を掛け、スピードセンシングトルク偏差  $\Delta T0$  を算出する。

## 【0060】

リミッタ演算部 70 h は、スピードセンシングトルク偏差  $\Delta T0$  に上限下限リミッタを掛け、スピードセンシングトルク偏差  $\Delta T1$  とする。

## 【0061】

スピードセンシングトルク偏差補正部 70 i は、このスピードセンシングトルク偏差  $\Delta T1$  から後述する図 7 の処理で求めたトルク補正值  $\Delta TFL$  を減算し、トルク偏差  $\Delta TNL$  とする。

ベーストルク補正部 70 j は、ベーストルク演算部 70 e で求めたポンプベーストルク  $TR0$  にそのトルク偏差  $\Delta TNL$  を加算し、吸収トルク  $TR1$  とする。この  $TR1$  が油圧ポンプ 1, 2 の目標最大吸収トルクとなる。

## 【0062】

ソレノイド出力電流演算部 70 k は、図示のテーブルを参照して、 $TR1$  に対してこの  $TR1$  が得られる油圧ポンプ 1, 2 の最大吸収トルク制御用のソレノイド制御弁 32 の駆動電流  $SI3$  を求め、これをソレノイド制御弁 32 に出力する。

## 【0063】

一方、図 7 において、車体コントローラ補正制御部 70 A b の補正ゲイン演算部 70 m1 は、大気圧センサ信号  $TA$  を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの大気圧センサ信号  $TA$  に応じた第 1 補正ゲイン  $K1TA$  を演算する。この第 1 補正ゲイン  $K1TA$  は、予めエンジン単体の特性に対して事前に把握した値を記憶したものであり、以下に記す他の補正ゲインも同様である。大気圧が下がるとエンジンの出力は低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して大気圧センサ信号  $TA$  と第 1 補正ゲイン  $K1TA$  との関係が設定されている。

## 【0064】

補正ゲイン演算部 70 n1 は、燃料温度センサ信号  $TF$  を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの燃料温度センサ信号  $TF$  に応じた

第1補正ゲイン $K1TF$ を演算する。燃料温度が低い場合あるいは高い場合は出力が低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して燃料温度センサ信号 $TF$ と第1補正ゲイン $K1TF$ との関係が設定されている。

#### 【0065】

補正ゲイン演算部70p1は、冷却水温度センサ信号 $TW$ を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの冷却水温度センサ信号 $TW$ に応じた第1補正ゲイン $K1TW$ を演算する。冷却水温度が低い場合あるいは高い場合は出力が低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して冷却水温度センサ信号 $TW$ と第1補正ゲイン $K1TW$ との関係が設定されている。

#### 【0066】

補正ゲイン演算部70q1は、吸気温度センサ信号 $TI$ を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの吸気温度センサ信号 $TI$ に応じた第1補正ゲイン $K1TI$ を演算する。吸入空気温度が低い場合あるいは高い場合は出力が低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して吸気温度センサ信号 $TI$ と第1補正ゲイン $K1TI$ との関係が設定されている。

#### 【0067】

補正ゲイン演算部70r1は、吸気圧力センサ信号 $PI$ を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの吸気圧力センサ信号 $PI$ に応じた第1補正ゲイン $K1PI$ を演算する。吸入空気圧力が低い場合あるいは高い場合は出力が低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して吸気圧力センサ信号 $PI$ と第1補正ゲイン $K1PI$ との関係が設定されている。

#### 【0068】

補正ゲイン演算部70s1は、排気温度センサ信号 $T0$ を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの排気温度センサ信号 $T0$ に応じた第1補正ゲイン $K1T0$ を演算する。排気空気温度が低い場合あるいは高い場合は出力が低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して排気温度センサ信号 $T0$ と第1補正ゲイン $K1T0$ との関係が設定されている。

#### 【0069】

補正ゲイン演算部70t1は、排気圧力センサ信号 $P0$ を入力し、これをメモリ

に記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの排気圧力センサ信号P0に応じた第1補正ゲインK1P0を演算する。排気圧力が上昇するにつれて出力は低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して排気圧力センサ信号P0と第1補正ゲインK1P0との関係が設定されている。

#### 【0070】

補正ゲイン演算部70u1は、エンジンオイル温度センサ信号TLを入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときのエンジンオイル温度センサ信号TLに応じた第1補正ゲインK1TLを演算する。エンジンオイル温度が低い場合あるいは高い場合は出力が低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応してエンジンオイル温度センサ信号TLと第1補正ゲインK1TLとの関係が設定されている。

#### 【0071】

補正ゲイン演算部70v1は、作動油温センサ信号THを入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの作動油温センサ信号THに応じた第1補正ゲインK1THを演算する。作動油温が低い場合あるいは高い場合は出力が低下することから、メモリのテーブルにはこれに対応して作動油温センサ信号THと第1補正ゲインK1THとの関係が設定されている。

#### 【0072】

トルク補正值演算部70w1は、上記の補正ゲイン演算部70m1～70v1でそれぞれ演算した第1補正ゲインを重み付けして、トルク補正值 $\Delta TFL$ を算出する。この算出方法は、予めエンジン固有の性能に対してそれぞれの補正ゲインに対する出力低下の量を事前に把握し、求めようとするトルク補正值 $\Delta TFL$ に対する基準のトルク補正值 $\Delta TB$ を定数として内部に備える。更に、それぞれの補正ゲインの重み付けを予め把握し、その重み付けの補正分を行列A, B, C, D, E, F, G, H, Iとして車体コントローラ補正制御部70Ab内部に備える。これらの値を用いて図7のトルク補正值演算ブロックで示すような計算でトルク補正值 $\Delta TFL$ を算出する。

#### 【0073】

なお、図7の計算式は一次式で表したが、その目的は最終トルク補正值 $\Delta TFL$

を算出することであるので、例えば 2 次式等で計算しても効果は同じである。

#### 【0074】

上記のようにして生成された駆動電流 SI3 を受けたソレノイド制御弁 32 は、前述したように油圧ポンプ 1, 2 の最大吸収トルクを制御する。

#### 【0075】

#### (2) エンジンコントローラ 70B

図 8 は、本発明の建設機械の信号処理装置の一実施形態を構成するエンジンコントローラ 70B の全体の信号の入出力関係を表す機能ブロック図であり、上述の図 5 に対応する図である。

#### 【0076】

この図 8 において、エンジンコントローラ 70B は、基本制御部 70Ba と、補正制御部 70Bb とを備えている。

#### 【0077】

基本制御部 70Ba は、上記車体コントローラ基本制御部 70Aa からの目標エンジン回転数指令 NR1 の信号、回転数センサ 72 の実回転数 NE1 の信号を入力し、所定の演算処理（詳細は後述）を行って前述の駆動電流（指令信号）SE1, SE2, SE3, SE4 を燃料噴射装置 14 に出力し、燃料噴射量、燃料噴射時期、燃料噴射圧、燃料噴射率（この例ではいわゆるパイロット噴射も含む）を制御する。

#### 【0078】

このとき、補正制御部 70Bb は、上述した環境センサ 75～83 の大気圧センサ信号 TA、燃料温度センサ信号 TF、冷却水温度センサ信号 TW、吸気温度センサ信号 TI、吸気圧力センサ信号 PI、排気温度センサ信号 TO、排気圧力センサ信号 PO、エンジンオイル温度センサ信号 TL、作動油温度センサ信号 TH を入力し、所定の演算処理（詳細は後述）を行ってエンジン回転数の補正值（言い換えれば燃料噴射制御のための補正值）を算出し、これを基本制御部 70Ba に出力してエンジン回転数の補正（言い換えれば燃料噴射制御の補正）を行う。

#### 【0079】

図 9 は、エンジンコントローラ 70B の基本制御部 70Ba の燃料噴射制御に関する処理機能を表す機能ブロック図であり、図 10 は、エンジンコントローラ

70Bの補正制御部70Bbの燃料噴射の補正処理機能を表す機能ブロック図である。

### 【0080】

これら図9及び図10において、基本制御部70Baは、燃料噴射量演算部70x1、燃料噴射時期演算部70x2、燃料噴射圧演算部70x3、燃料噴射率演算部70x4の各機能を有している。また、補正制御部70Bbは、補正ゲイン演算部70m2~70v2、回転数補正值（言い換えれば噴射補正值）演算部70w2の各機能を有している。

### 【0081】

図10において、エンジンコントローラ補正制御部70Bbの補正ゲイン演算部70m2, 70n2, 70q2, 70r2, 70s2, 70t2, 70u2, 70v2は、図7にて前述した補正ゲイン演算部70m1, 70n1, 70q1, 70r1, 70s1, 70t1, 70u1, 70v1と同様にして、大気圧センサ信号TA、燃料温度センサ信号TF、冷却水温度センサ信号TW、吸気温度センサ信号TI、吸気圧力センサ信号PI、排気温度センサ信号T0、排気圧力センサ信号P0、エンジンオイル温度センサ信号TL、作動油温センサ信号THを入力し、これらをそれぞれメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、対応した第2補正ゲインK2TA, K2TF, K2TW, K2TI, K2PI, K2T0, K2P0, K2TL, K2THを演算する。

### 【0082】

回転数補正值演算部70w2は、上記の補正ゲイン演算部70m2~70v2でそれぞれ演算した第2補正ゲインを重み付けして、回転数補正值（言い換えれば噴射補正值） $\Delta NFL$ を算出する。この算出方法は、上記トルク補正值演算部70v1と同様、予めエンジン固有の性能に対してそれぞれの補正ゲインに対する出力低下の量を事前に把握し、求めようとする回転数補正值 $\Delta NFL$ に対する基準の回転数補正值 $\Delta NB$ を定数としてエンジンコントローラ補正制御部70Bb内部に備える。更に、それぞれの補正ゲインの重み付けを予め把握し、その重み付けの補正分を行列A, B, C, D, E, F, G, H, Iとしてエンジンコントローラ補正制御部70Bb内部に備える。これらの値を用いて図10の回転数補正值演算ブロックで示すような計算で回転数補正值 $\Delta NFL$ を算出する。なお、図10の計算式は例えば2

次式等で計算しても効果は同じである。

### 【0083】

このようにして算出された回転数補正值 $\Delta NFL$ は、基本制御部 70Ba の燃料噴射量演算部 70x1、燃料噴射時期演算部 70x2、燃料噴射圧演算部 70x3、燃料噴射率演算部 70x4それぞれに入力される。

### 【0084】

図9において、エンジンコントローラ基本制御部 70Ba の燃料噴射量演算部 70x1は、車体コントローラ基本制御部 70Aa からの上記目標回転数指令 NR1 の信号と、上記回転数センサ 72 の実回転数 NE1 の信号とを入力し、これに応じた所定の演算処理を行って燃料噴射量指令 SE1 を生成する。このときの演算処理は公知のもので足り、例えば目標回転数 NR1 とエンジン実回転数 NE1 との偏差  $\Delta N$  が負 ( $\Delta N < 0$ ) ならば目標燃料噴射量を増大させ、偏差  $\Delta N$  が正 ( $\Delta N > 0$ ) ならば目標燃料噴射量を減少させ、偏差  $\Delta N$  が 0 ( $\Delta N = 0$ ) ならば、現在の目標燃料噴射量を維持するような燃料噴射量指令 SE1 とする。そしてこのとき、併せて入力した前述の回転数補正值  $\Delta NFL$  を用いて、この生成した指令信号 SE1 を環境補正し、補正した信号を最終的な燃料噴射量指令 SE1 として燃料噴射装置 14 へ出力する。

### 【0085】

燃料噴射時期演算部 70x2は、車体コントローラ基本制御部 70Aa からの上記目標回転数指令 NR1 の信号と、上記回転数センサ 72 の実回転数 NE1 の信号を入力し、これに応じた所定の演算処理を行って上記した燃料噴射時期指令 SE2 を生成する。このときの演算処理も公知のもので足り、エンジン回転数が遅いときはエンジン回転に対して相対的に噴射時期を遅めとし、エンジン回転数が上昇するに従って噴射時期を早めるように目標となる噴射時期を演算し、対応する燃料噴射時期指令 SE2 を生成する。そしてこのとき、併せて入力した前述の回転数補正值  $\Delta NFL$  を用いて、この生成した指令信号 SE2 を環境補正し、補正した信号を最終的な燃料噴射時期指令 SE2 として燃料噴射装置 14 へ出力する。

### 【0086】

燃料噴射圧演算部 70x3は、車体コントローラ基本制御部 70Aa からの上



記目標回転数指令NR1の信号を入力し、これに応じて公知の所定の演算処理を行って上記した燃料噴射圧指令SE3を生成する。このとき、併せて入力した前述の回転数補正值 $\Delta NFL$ を用いて、この生成した指令信号SE3を環境補正し、補正した信号を最終的な燃料噴射圧指令SE3として燃料噴射装置14へ出力する。

#### 【0087】

燃料噴射率演算部70x4は、車体コントローラ基本制御部70Aaからの上記目標回転数指令NR1の信号と、上記回転数センサ72の実回転数NE1の信号を入力し、これに応じて公知の所定の演算処理を行って上記した燃料噴射率指令SE4を生成する。このとき、併せて入力した前述の回転数補正值 $\Delta NFL$ を用いて、この生成した指令信号SE4を環境補正し、補正した信号を最終的な燃料噴射率指令SE4として燃料噴射装置14へ出力する。

#### 【0088】

上記のようにして生成された指令信号SE1, SE2, SE3, SE4を受けた燃料噴射装置14は、前述したようにして原動機10への燃料噴射量、燃料噴射時期、燃料噴射圧、燃料噴射率を制御する。

#### 【0089】

以上説明した本実施形態の建設機械の信号処理装置において、最も大きな特徴のひとつは、車体コントローラ補正制御部70Abにおけるトルク補正用の相関（具体的には、図7に示した各補正ゲイン演算部70m1～v1のテーブルそのものやトルク補正值演算部w1の演算マトリクスやその他の演算子（定数 $\Delta TB$ ほか）等、及びエンジンコントローラ補正制御部70Bbの噴射補正用の相関（具体的には、図10に示した各補正ゲイン演算部70m2～v2のテーブルそのものや噴射補正值演算部w2における演算マトリクスやその他の演算子（定数 $\Delta NB$ ほか）等）のうち少なくとも一つを、油圧ショベルの外部より変更（更新・補正・書き換え等を含む）可能としたことである。

#### 【0090】

すなわち、上記外部端末150は例えば携帯端末（ノートパソコン等）であり、通信コントローラ70Cに例えばケーブルを介して接続（無線方式でもよい）可能となっている。これにより、例えば機械点検時等に稼働現場で稼働中の油圧シ

ヨベルに携帯端末150を持参して通信コントローラ70Cにケーブルを介し接続し、携帯端末150（又はコントローラ70A～Cのいずれか）側で所定の操作をすることにより、予め携帯端末150内にインストールされていた上記トルク補正用の相関や噴射補正用の相関を通信コントローラ70Cを介して車体コントローラ70A又はエンジンコントローラ70Bにダウンロードし、これによって、各補正ゲイン演算部70m1～v1, 70m2～v2のテーブルそのものや、トルク補正值演算部w1及び噴射補正值演算部w2演算マトリクス等を、変更（更新・補正・書き換え等を含む）することができるようになっている（図4参照）。

#### 【0091】

また、通信コントローラ70Cは、既に述べたセンサ72, 73-1, 73-2, 84-1, 84-2より車体コントローラ70Aやエンジンコントローラ70Bに入力した検出信号NE1, PL1, PL2, P1, P2（動作検出信号）による各種動作検出情報を収集する機能も併せて持っている。これにより、通信コントローラ70Cにケーブルを介し接続した携帯端末150（又はコントローラ70A～Cのいずれか）側で所定の操作をすることにより、それら各種動作検出情報を携帯端末150側にアップロードすることができるようになっている（図4参照）。

#### 【0092】

なお、以上において、目標エンジン回転数入力部71が各請求項記載の原動機の目標回転数を指令する入力手段を構成し、回転数センサ72が原動機の実回転数を検出する回転数検出手段を構成する。

#### 【0093】

また、エンジンコントローラ70Bの基本制御部70Baが、燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段を構成し、車体コントローラ70Aの基本制御部70Aaが、油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段を構成する。

#### 【0094】

また、環境センサ75～83が、原動機又は油圧ポンプの環境に係わる状態量を検出し対応する環境検出信号を出力する状態量検出手段を構成し、エンジンコントローラ70Bの補正制御部70Bbが、噴射制御手段で制御される燃料噴射

装置の燃料噴射状態を補正する噴射補正手段を構成し、車体コントローラ 70A の補正制御部 70Ab が、トルク制御手段で制御される油圧ポンプの最大吸収トルクを補正するトルク補正手段を構成する。

#### 【0095】

また、通信コントローラ 70C が、トルク補正用相関又は噴射補正用相関を変更するための第 1 変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段を構成し、各センサ 72, 73-1, 73-2, 84-1, 84-2 が、原動機又は油圧ポンプの動作状況に係わる状態量を検出し対応する動作検出信号を出力する動作検出手段を構成する。

#### 【0096】

次に、以上のように構成した本実施形態の動作及び作用効果を説明する。

#### 【0097】

例えば標高の高いところで掘削作業をしようとする場合、環境の変化（大気圧の低下等）により原動機 10 の出力が低下すると、センサ 75～83 がその環境の変化を検出する。

#### 【0098】

そして、車体コントローラ 70A の補正ゲイン演算部 70m1～70v1 及びトルク補正值演算部 70w1 がその信号を入力して既に図 7 に示したように設定記憶されている各テーブルに基づきエンジン出力の低下をトルク補正值  $\Delta TFL$  として推定し、スピードセンシングトルク偏差補正部 70i 及びベーストルク補正部 70j でスピードセンシングトルク偏差  $\Delta TI$  からトルク補正值  $\Delta TFL$  を減じたトルク偏差  $\Delta TNL$  をポンプベーストルク  $TR0$  に加算し、吸収トルク  $TR1$ （目標最大吸収トルク）を求める処理を行う。この処理は、環境の変化によるエンジンの出力低下分をトルク補正值  $\Delta TFL$  として計算し、この分だけポンプベーストルク  $TR0$  を減じることで目標最大吸収トルク  $TR1$  を予め減じたことに相当する。

#### 【0099】

また、エンジンコントローラ 70B の補正ゲイン演算部 70m2～70v2 及び噴射補正值演算部 70w2 がその信号を入力して既に図 10 に示したように設定記憶されている各テーブルに基づきエンジン出力の低下を回転数補正值  $\Delta NFL$  と

して推定し、燃料噴射量演算部 7 0 x 1、燃料噴射時期演算部 7 0 x 2、燃料噴射圧演算部 7 0 x 3、及び燃料噴射率演算部 7 0 x 4がその回転数補正值 $\Delta NFL$ を加味して燃料噴射量指令信号SE1、燃料噴射時期指令信号SE2、燃料噴射圧指令信号SE3、燃料噴射率指令信号SE4を補正処理し、補正後のものを最終的な各指令信号SE1, SE2, SE3, SE4として燃料噴射装置 1 4へと出力する。この処理は、環境の変化によるエンジンの出力低下分を回転数補正值 $\Delta NFL$ として計算し、これを補うように燃料噴射量、燃料噴射時期、燃料噴射圧、燃料噴射率を最適化したことに相当する。

#### 【0 1 0 0】

以上のようなコントローラ 7 0 A, 7 0 Bの機能により、環境の変化でエンジン出力が低下した場合も、エンジンの停止を防止するとともにエンジン回転数の低下を少なくでき、良好な作業性を確保できる。

#### 【0 1 0 1】

ここで、油圧ショベル等の建設機械は、全世界のありとあらゆる場所で稼働する可能性がある。このため、超高所の地、砂漠、湿地帯、極寒の地、酷暑の地等で稼働する場合、燃料事情（燃料の組成、燃料種別に関する法的規制等）が大きく異なる国や季節において稼働する場合等（言い換えれば特殊用途の場合）においては、上記車体コントローラ補正制御部 7 0 A bのトルク補正用相関（＝補正ゲイン演算部 7 0 m1～7 0 v1の各テーブルそのものやトルク補正值演算部 7 0 w1の演算マトリクス等）又はエンジンコントローラ補正制御部 7 0 B bの噴射補正用相関（＝補正ゲイン演算部 7 0 m2～7 0 v2の各テーブルそのものや噴射補正值演算部 7 0 w2）を用いた補正のみでは、十分に対応しきれない（例えばテーブル作成時に想定した各環境因子変動範囲を超えた条件での稼働となった場合（高度2000mまでに対応可としたが実際には高度3000mで稼働する場合等）、当該環境因子に関するテーブル自体が作成されていない場合等）可能性がある。このような場合の具体的な現象の一例としては、例えば、目標エンジン回転数入力部 7 1で約 2 0 0 0 r p mの目標エンジン回転数を指示しているのに、回転数センサ 7 2で検出される実際の回転数がこれを大きく下回る程度にしかない場合等が考えられる。

## 【0102】

本実施の形態においては、このような場合、稼働現場で稼働中の油圧ショベルに例えばサービス担当者が携帯端末150を持参して通信コントローラ70Cにケーブルを介し接続し、携帯端末150（又はコントローラ70A～Cのいずれか）側で所定の操作を行うことにより、予め携帯端末150内にインストールしていた新たな別のトルク補正用の相関や噴射補正用の相関を、通信コントローラ70Cを介して車体コントローラ70A又はエンジンコントローラ70Bにダウンロードする。これによって、各補正ゲイン演算部70m1～v1, 70m2～v2のテーブルそのものや、トルク補正值演算部w1及び噴射補正值演算部w2演算マトリクス等を、変更（更新・補正・書き換え等を含む）することができる。なお、特殊な稼働現場に行くことが事前に分かっているならば、上記のようにその稼働現場に行った後ではなく、行く前に上述した相関の変更を行っても良いことは言うまでもない。また上記相関の変更の際、携帯端末150側に複数の相関を用意しておき、携帯端末150側における適宜の操作でそれら複数の相関から1つを選択して車体コントローラ70A又はエンジンコントローラ70B側にダウンロードするようにしてもよいし、既に車体コントローラ70A又はエンジンコントローラ70B側に設定保持されている相関を、携帯端末50側の適宜の操作で自由に修正・訂正できるようにしてもよい。

## 【0103】

このように一旦油圧ショベル側に設定保持させた補正用の相関をその後外部入力によって変更可能とすることにより、例えば設計段階で事前に予測しきれず油圧ショベル内に設定保持した補正用相関では十分対応できない作動環境となった場合であっても、油圧ポンプ1, 2の最大吸収トルクの補正又は燃料噴射装置14の燃料噴射状態の補正を十分に行うことができ、油圧ショベルの性能を十分に発揮させることが可能となる。

## 【0104】

また、上記のような環境の変化のみに限られない。すなわち例えば、環境は変わらないが、油圧ショベル自体の経年劣化によって油圧ショベル側に設定保持している補正用相関（トルク補正用相関又は噴射補正用相関）では十分な補正が行

えなくなった場合にも、補正用相関を上記のような携帯端末150からの外部入力によって適宜変更することで、新たに対応する補正を十分に行うことが可能となる。さらに、その後の技術進歩によって製造当時よりも高性能な制御が可能となった場合（いわゆるバージョンアップ）にも有効であり、補正用相関を上記のような携帯端末150からの外部入力によって最新のものに変更することで、補正の精度を向上しさらに十分かつきめ細かな補正を行うことも可能である。

#### 【0105】

また、上記のようにして外部より携帯端末150を介し入力した新たな噴射補正用相関又はトルク補正用相関で燃料噴射状態又はポンプ最大吸収トルクの補正を行って運転を行っているとき、センサ72, 73-1, 73-2, 84-1, 84-2より車体コントローラ70Aやエンジンコントローラ70Bに検出信号NE1, PL1, PL2, P1, P2（動作検出信号）が入力されているが、前述したように、通信コントローラ70Cはそれらに基づく各種動作検出情報を収集する機能も併せて持っている。この結果、適宜の時期に通信コントローラ70Cに携帯端末150をケーブルを介し再び接続した状態で、携帯端末150（又はコントローラ70A～Cのいずれか）側で所定の操作をすることにより、それら各種動作検出情報を携帯端末150側にアップロードすることができる。

#### 【0106】

これにより、上述した外部より携帯端末150を介し入力した新たな噴射補正用相関又はトルク補正用相関によって行った燃料噴射状態又はポンプ最大吸収トルクの補正が十分にうまく行ったかどうかを確実にモニタリングすることができる。また、これ以降、この機械と同様の稼働環境に投入される他の機械にその結果を反映させるようにすることで、迅速かつ確実に良好な補正を行うことができる。そして、このようなモニタリングを繰り返してデータを収集し例えばデータベース化することで、補正の良否を学習させることができるので、さらにきめ細かな良好な補正が可能となる。

#### 【0107】

なお、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、その趣旨及び技術的思想を逸脱しない範囲内において、種々の変形が可能である。以下、そのような

変形例を順次説明する。

### 【0108】

#### (1) 衛星通信等により相関変更を行う場合

すなわち、外部端末150との間で、上記実施形態のように接続ケーブルを介して情報通信を行うのではなく、例えば通信衛星あるいは携帯電話等を介した無線通信によって情報通信を行うものである。この場合、外部端末150は、例えば建設機械製造メーカ（あるいは販売会社、サービル会社等でもよい）の本社、支社、工場等に設置したサーバである。そして、通信コントローラ70Cは、油圧ショベルの稼働中（但し、もともと設定保持されたトルク補正・噴射補正用の相関によって稼働。すなわち相関変更前）においてセンサ72, 73-1, 73-2, 84-1, 84-2より車体コントローラ70Aやエンジンコントローラ70Bに検出信号NE1, PL1, PL2, P1, P2（動作検出信号）として入力した動作情報を適宜のタイミングで収集し、上記通信衛星等を介した無線通信によって、サーバの外部端末150に送信する。

### 【0109】

サーバの外部端末150では、例えば情報処理担当者が上記動作情報を監視しており、動作情報からみて既に設定保持されたトルク補正・噴射補正用の相関が当該稼働現場の環境においては良好に機能せず十分に補正しきれていないと判断した場合、あるいは当該油圧ショベルの操作者がその旨を情報処理担当者へ携帯電話等で連絡してきた場合、あるいは油圧ショベルがいわゆるGPS機能を備えていてそれより発せられる位置情報からみて当該稼働現場の環境においては十分な補正は困難と判断される場合には、サーバ側に用意した種々の複数の相関の中から1つを選択しサーバの外部端末150から遠隔操作にて無線通信で通信コントローラ70Cを介して車体コントローラ70A又はエンジンコントローラ70B側にダウンロードしたり、あるいは既に車体コントローラ70A又はエンジンコントローラ70B側に設定保持されている相関を、携帯端末50側の適宜の遠隔操作で所望の態様に遠隔操作で修正・訂正するようにしてもよい。

### 【0110】

また、上記のように情報処理担当者が情報送信・相関変更の操作を行うのでな

く、例えば油圧ショベルの操作者が、当該油圧ショベルの動作状況からみて、既に設定保持されたトルク補正・噴射補正用の相関が当該稼働現場の環境においては良好に機能せず十分に補正しきれていないと判断した場合（例えば前述したように、目標エンジン回転数入力部 71 で約 2000 rpm の目標エンジン回転数を指示しているのに、回転数センサ 72 で検出される実際の回転数がこれを大きく下回る程度にしかならない場合）等においては、油圧ショベル側の適宜の操作手段を操作する（例えば操作盤のあるボタンを押す等）ことによって自動的に上記サーバの外部端末 150 から衛星通信を介した新しい相関のダウンロードが行えるようにしてもよい。さらに、上記のように操作者が判断するのにも限られず、その判断機能を、通信コントローラ 70C、車体コントローラ 70A、エンジンコントローラ 70B のいずれかに備えさせ、例えば上記センサ 72, 73-1, 73-2, 84-1, 84-2 からの検出信号 NE1, PL1, PL2, P1, P2（動作検出信号）が予め設定した所定の範囲（適性動作範囲）内から逸脱した場合には、これに応じて自動的に上記サーバの外部端末 150 から衛星通信を介した新しい相関のダウンロードが行えるようにしてもよい。あるいは最終的なダウンロード開始可否の確認のみを前述のサーバ側の情報処理担当者あるいは油圧ショベルの操作者側に求めるようにしてもよい。

#### 【0111】

本変形例によっても、上記実施形態と同様の効果を得る。

#### 【0112】

(2) 補正制御部における補正用相関を変更するのではなく、基本制御部の相関を変更する場合

以上においては、車体コントローラ 70A の補正制御部 70Ab 又はエンジンコントローラ 70B の補正制御部 70Bb に備えられたトルク補正機能又は燃料噴射補正機能における補正用相関を、外部入力により変更する場合を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、車体コントローラ 70A の基本制御部 70Aa やエンジンコントローラ 70B の基本制御部 70Ba 側の基本演算機能であるトルク制御用相関（例えばベーストルク演算部 70e、トルク変換部 70g、リミッタ演算部 70h、ソレノイド出力電流演算部 70k のゲイン、その



他各種演算子等)や噴射制御用相関(例えば燃料噴射量演算部 7 0 x 1、燃料噴射時期演算部 7 0 x 2、燃料噴射圧演算部 7 0 x 3、燃料噴射率演算部 7 0 x 4 のゲイン、その他各種演算子等)の少なくとも一部について何らかの補正、更新、置き換えを行い、これによって結果としてポンプ 1、2 の最大吸収トルクや原動機 1 0 の燃料噴射状況を補正するようにしてもよい。

#### 【0 1 1 3】

この場合、エンジンコントローラ 7 0 B の基本制御部 7 0 B a が、所定の噴射制御用相関を用いて燃料噴射装置の燃料噴射状態を制御する噴射制御手段を構成し、車体コントローラ 7 0 A の基本制御部 7 0 A a が、所定のトルク制御用相関を用いて油圧ポンプの最大吸収トルクを制御するトルク制御手段を構成する。

#### 【0 1 1 4】

また、通信コントローラ 7 0 C が、トルク制御用相関又は噴射制御用相関を変更するための第 2 変更用データを、情報通信を介して外部端末より取得する通信制御手段を構成する。

#### 【0 1 1 5】

これらの変形例においても、上記実施形態と同様の効果を得る。

#### 【0 1 1 6】

##### (3) その他

以上においては、通信コントローラ 7 0 C と、車体コントローラ 7 0 A と、エンジンコントローラ 7 0 B との 3 つのコントローラを設けたが、これに限られず、いずれか 2 つの機能をまとめて合計 2 つのコントローラとしてもよいし、さらには 3 つ全部の機能をまとめて 1 つのコントローラとしてもよい。

#### 【0 1 1 7】

また、以上においては、環境センサ 7 5 ~ 8 3 で検出する環境因子として、大気圧 TA、燃料温度 TF、冷却水温度 TW、吸気温度 TI、吸気圧力 PI、排気温度 TO、排気圧力 PO、エンジンオイル温度 TL、作動油温度 TH を例にとって説明したが、これに限られず、他の環境因子、例えばエンジンオイル圧を検出するようにしてもよい。

#### 【0 1 1 8】

また、以上においては、動作検出信号として、エンジン実回転数NE1、油圧ポンプ制御パイロット圧PL1, PL2、油圧ポンプ吐出圧P1、P2を例にとって説明したが、これに限られず、油圧ポンプ1、2の斜板の傾転角や、油圧ポンプ1、2自体の回転数（例えばエンジン回転数とは異なる場合）や、エンジン燃料噴射圧や、エンジン噴射タイミングを検出するようにしてもよい。

#### 【0119】

さらに、以上においては、建設機械の一例として、油圧ショベルを例にとって説明したが、これに限られず、例えばクローラクレーン、ホイールローダ等に対しても適用でき、この場合も同様の効果を得る。

#### 【0120】

##### 【発明の効果】

請求項1～11に記載の発明によれば、一旦建設機械側に設定保持させた補正用相関をその後外部入力によって変更可能とすることにより、変更前の相関では十分対応できない原動機又は油圧ポンプの作動環境となった場合でも、燃料噴射装置の燃料噴射状態又は油圧ポンプの最大吸収トルクの補正を十分に行うことができ、建設機械の性能を十分に発揮させることが可能となる。

#### 【0121】

また請求項4、8に記載の発明によれば、補正が十分にうまく行ったかどうかを確実にモニタリングすることができ、また、これ以降同様の稼働環境に投入される他の機械にその結果を反映させるようにすることで、迅速かつ確実に良好な補正を行うことができる。そして、モニタリングを繰り返し補正の良否を学習させることで、さらにきめ細かな良好な補正が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の建設機械の信号処理装置が適用される油圧ショベルに備えられる油圧駆動系の一部を表す油圧回路図である。

#### 【図2】

本発明の建設機械の信号処理装置が適用される油圧ショベルに備えられる上記弁装置の構成を表す油圧回路図である。

**【図 3】**

本発明の建設機械の信号処理装置が適用される油圧ショベルに備えられるコントロールバルブの操作パイロット系を表す油圧回路図である。

**【図 4】**

本発明の建設機械の信号処理装置の一実施形態の要部である信号処理の流れを表す概念図である。

**【図 5】**

本発明の建設機械の信号処理装置の一実施形態を構成する車体コントローラの全体の信号の入出力関係を表す機能ブロック図である。

**【図 6】**

図 5 に示した車体コントローラの基本制御部の油圧ポンプの制御に関する処理機能を表す機能ブロック図である。

**【図 7】**

図 5 に示した車体コントローラの補正制御部の油圧ポンプの最大吸収トルク補正処理機能を表す機能ブロック図である。

**【図 8】**

本発明の建設機械の信号処理装置の一実施形態を構成するエンジンコントローラの全体の信号の入出力関係を表す機能ブロック図である。

**【図 9】**

図 8 に示したエンジンコントローラの基本制御部の燃料噴射制御に関する処理機能を表す機能ブロック図である。

**【図 10】**

図 8 に示したエンジンコントローラの補正制御部の燃料噴射の補正処理機能を表す機能ブロック図である。

**【符号の説明】**

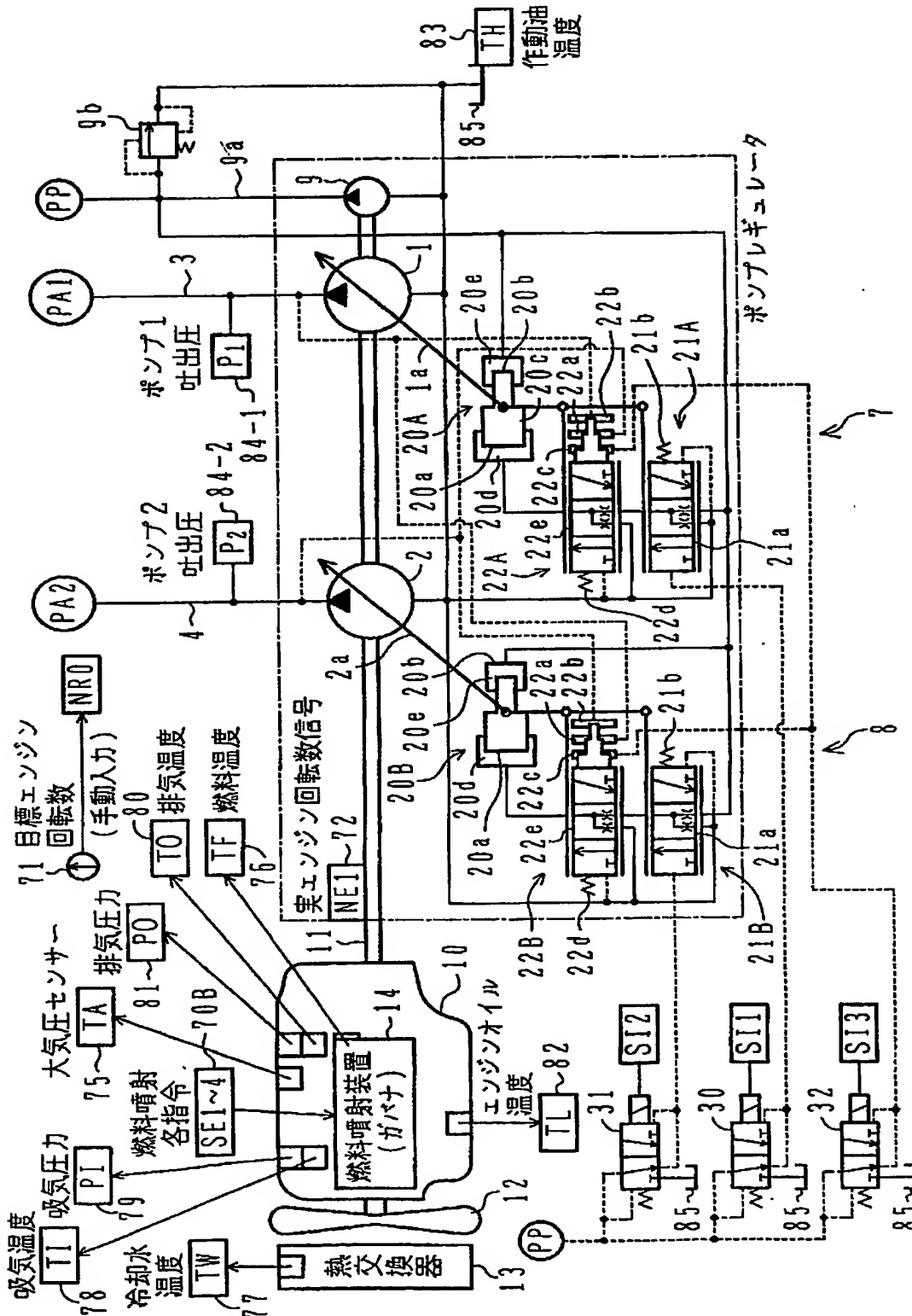
1, 2	可変容量油圧ポンプ
10	原動機
14	燃料噴射装置
70A	車体コントローラ

7 0 A a	基本制御部 (トルク制御手段)
7 0 A b	補正制御部 (補正手段)
7 0 B	エンジンコントローラ
7 0 B a	基本制御部 (噴射制御手段)
7 0 B b	補正制御部 (噴射補正手段)
7 0 C	通信コントローラ (通信制御手段)
7 1	目標エンジン回転数入力部 (入力手段)
7 3 - 1	圧力センサ (動作検出手段)
7 3 - 2	圧力センサ (動作検出手段)
7 5 ~ 8 3	環境センサ (状態量検出手段)
8 4 - 1	圧力センサ (動作検出手段)
8 4 - 2	圧力センサ (動作検出手段)
1 5 0	外部端末
NE1	エンジン実回転数
NR0	目標回転数

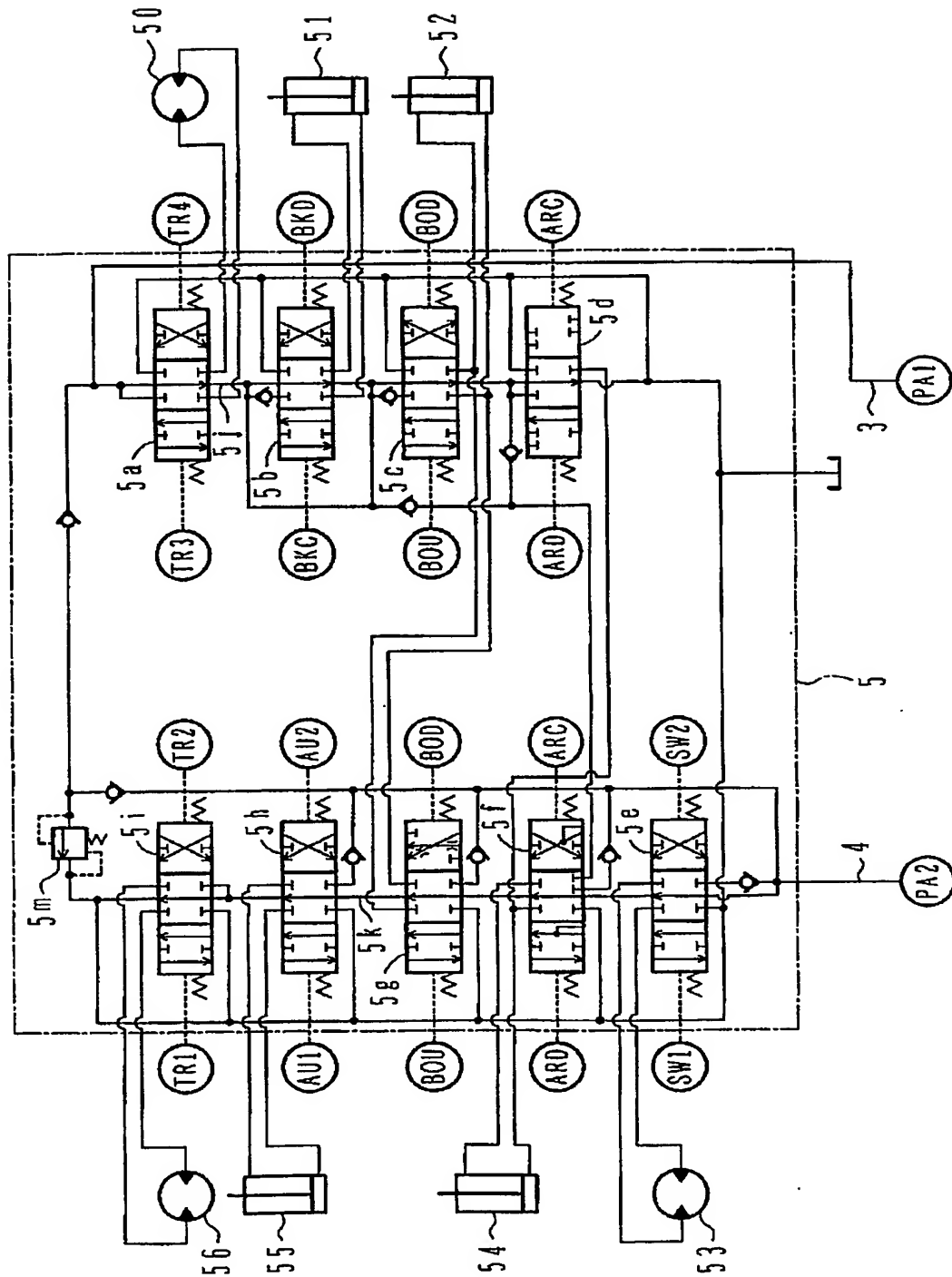
【書類名】

図面

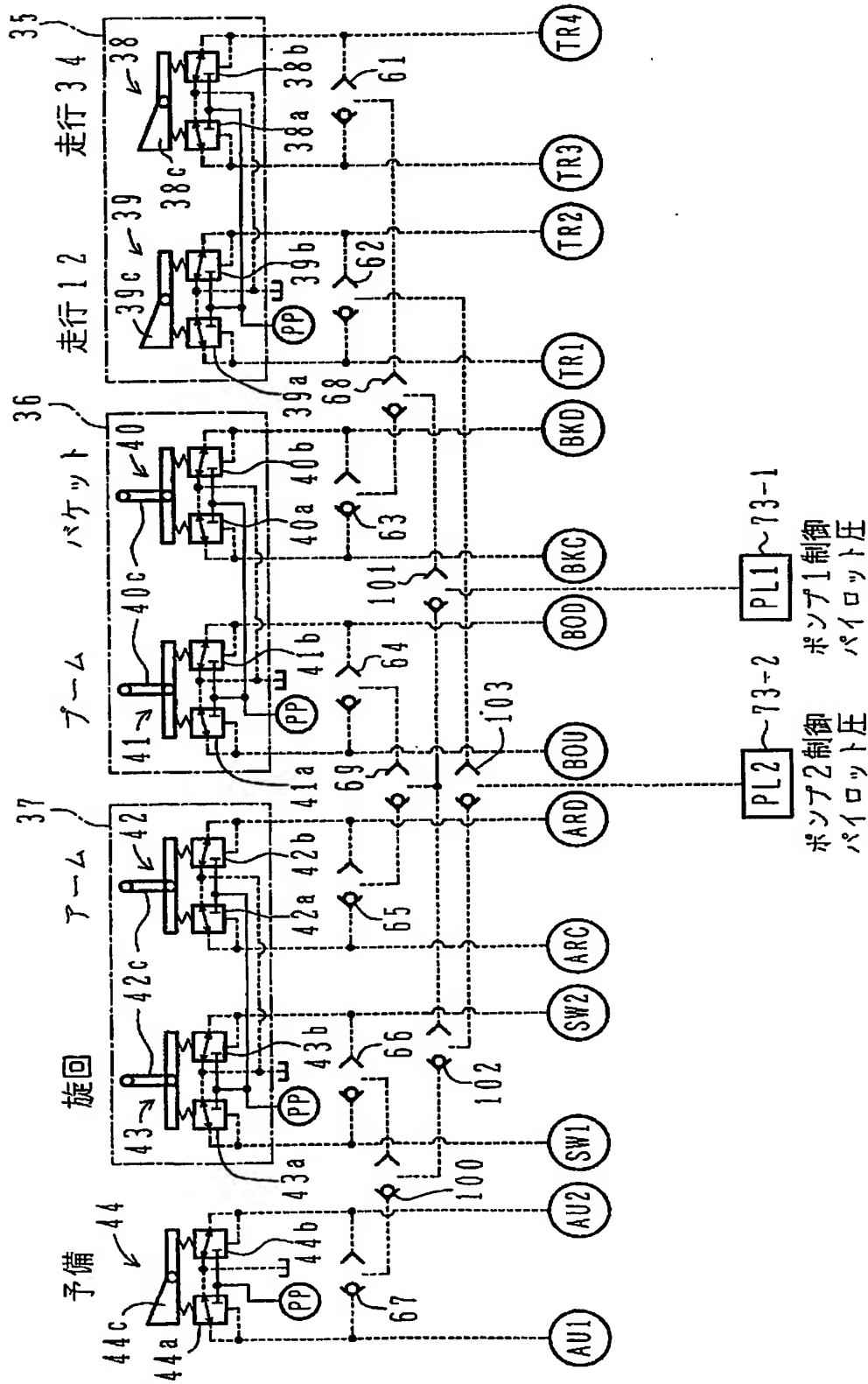
【図1】



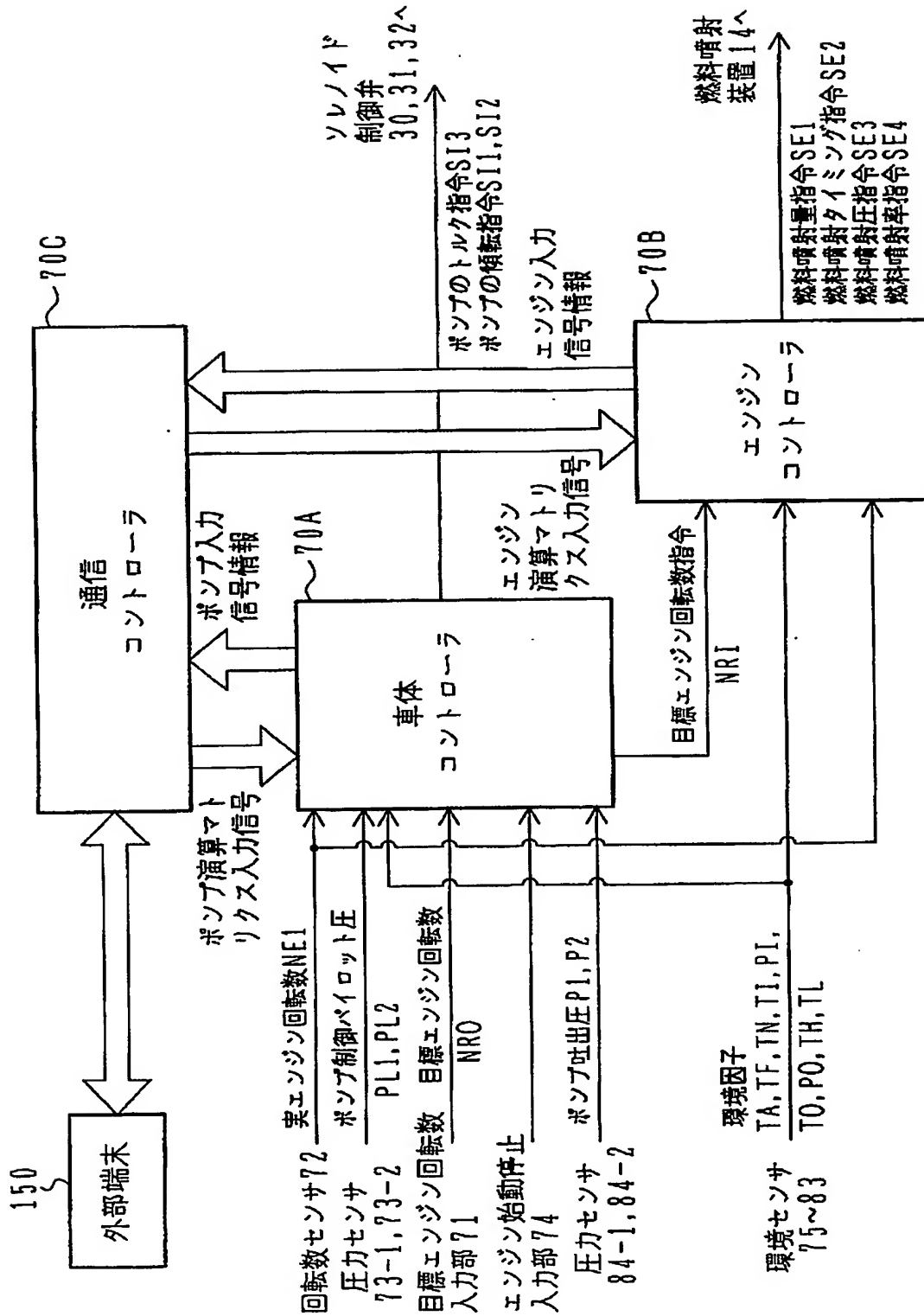
【図 2】



【図3】

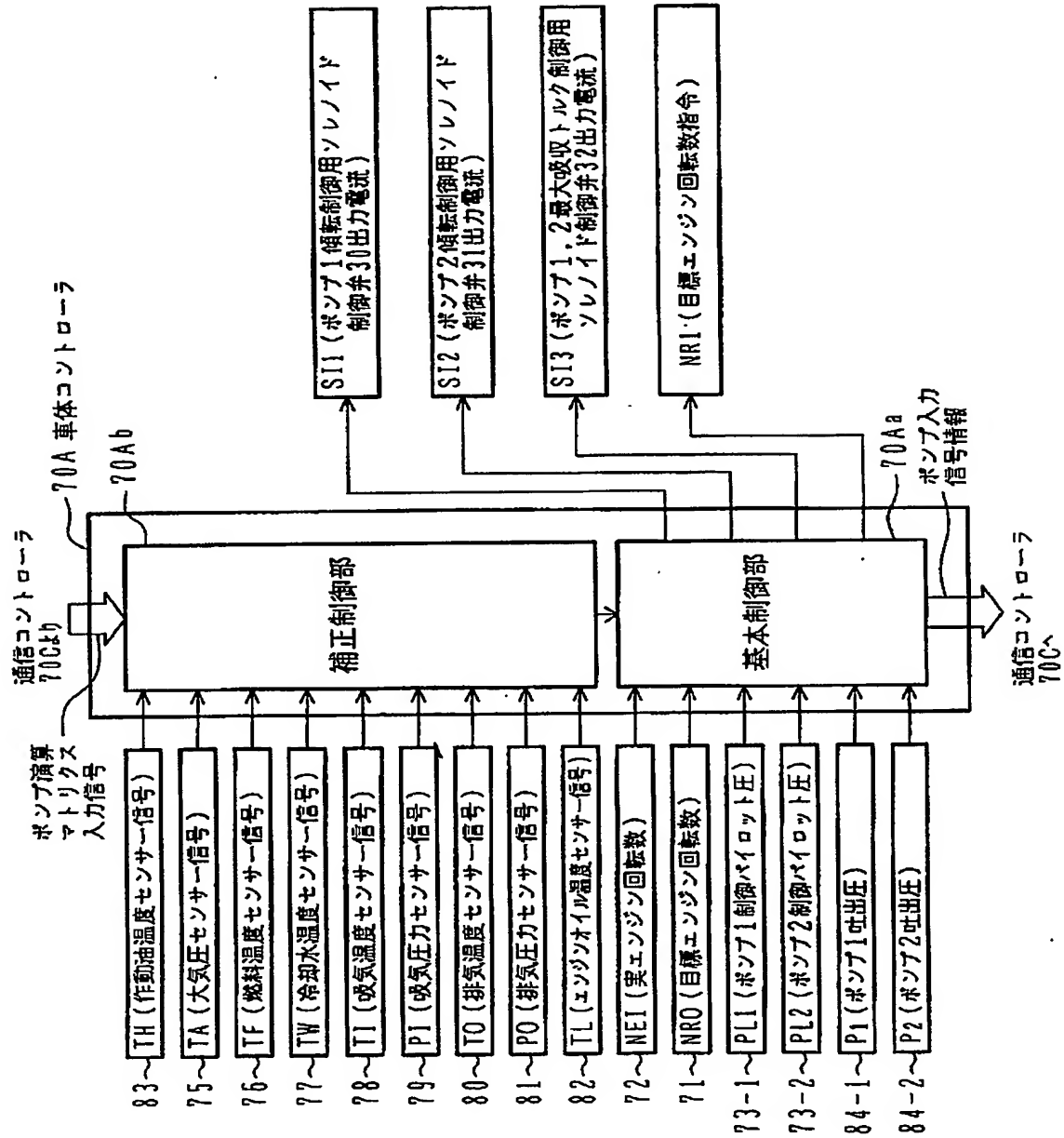


【図4】



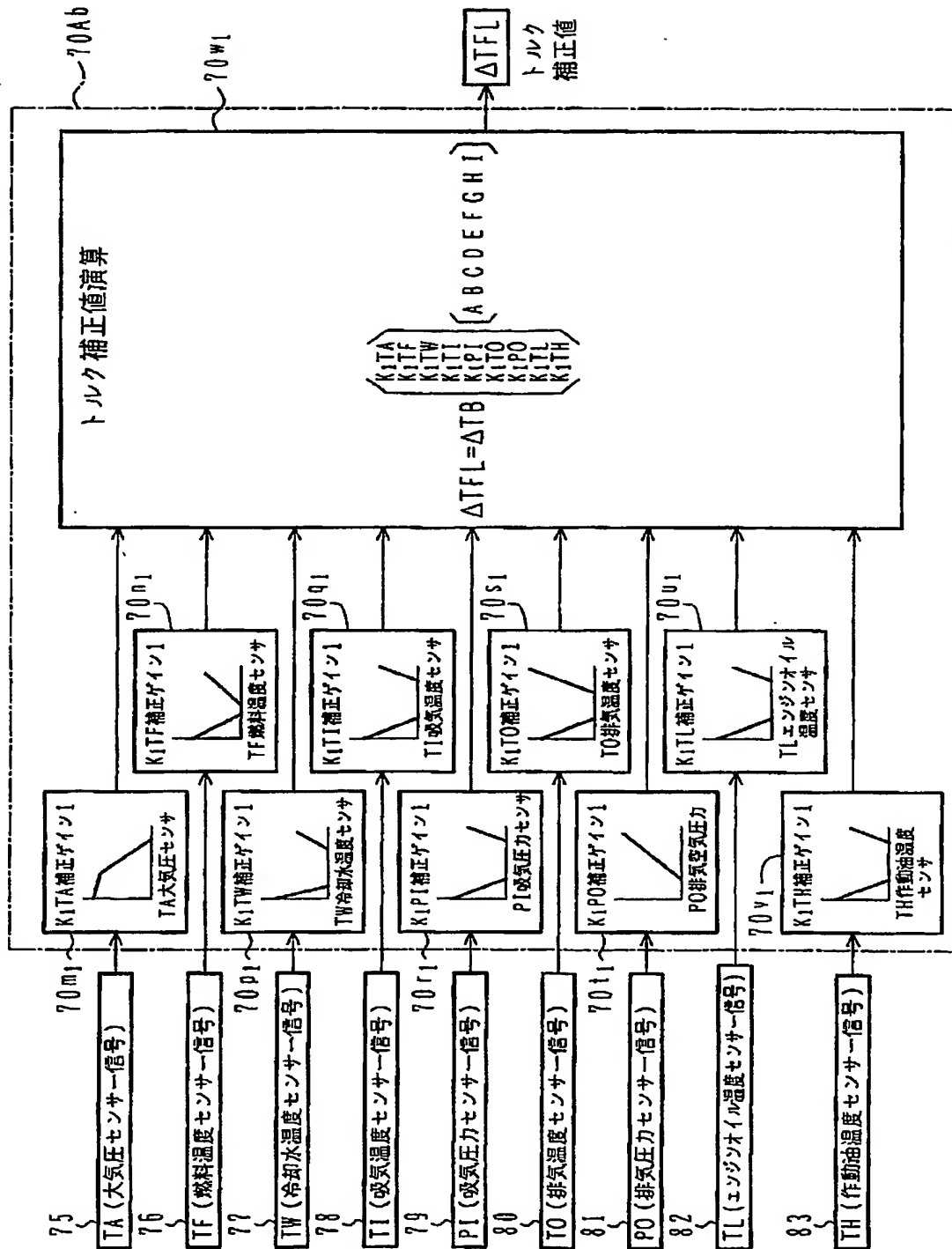


【図5】

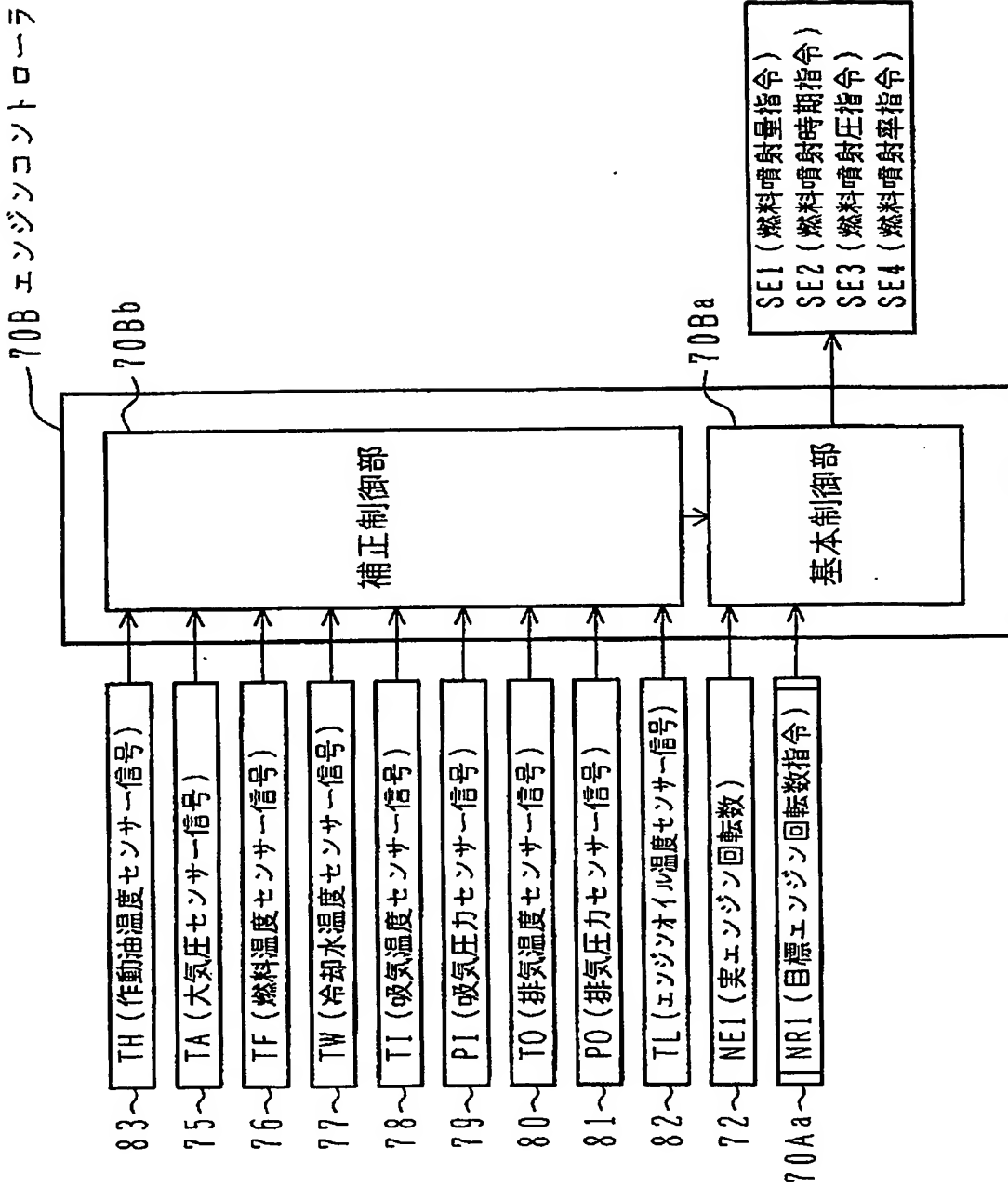




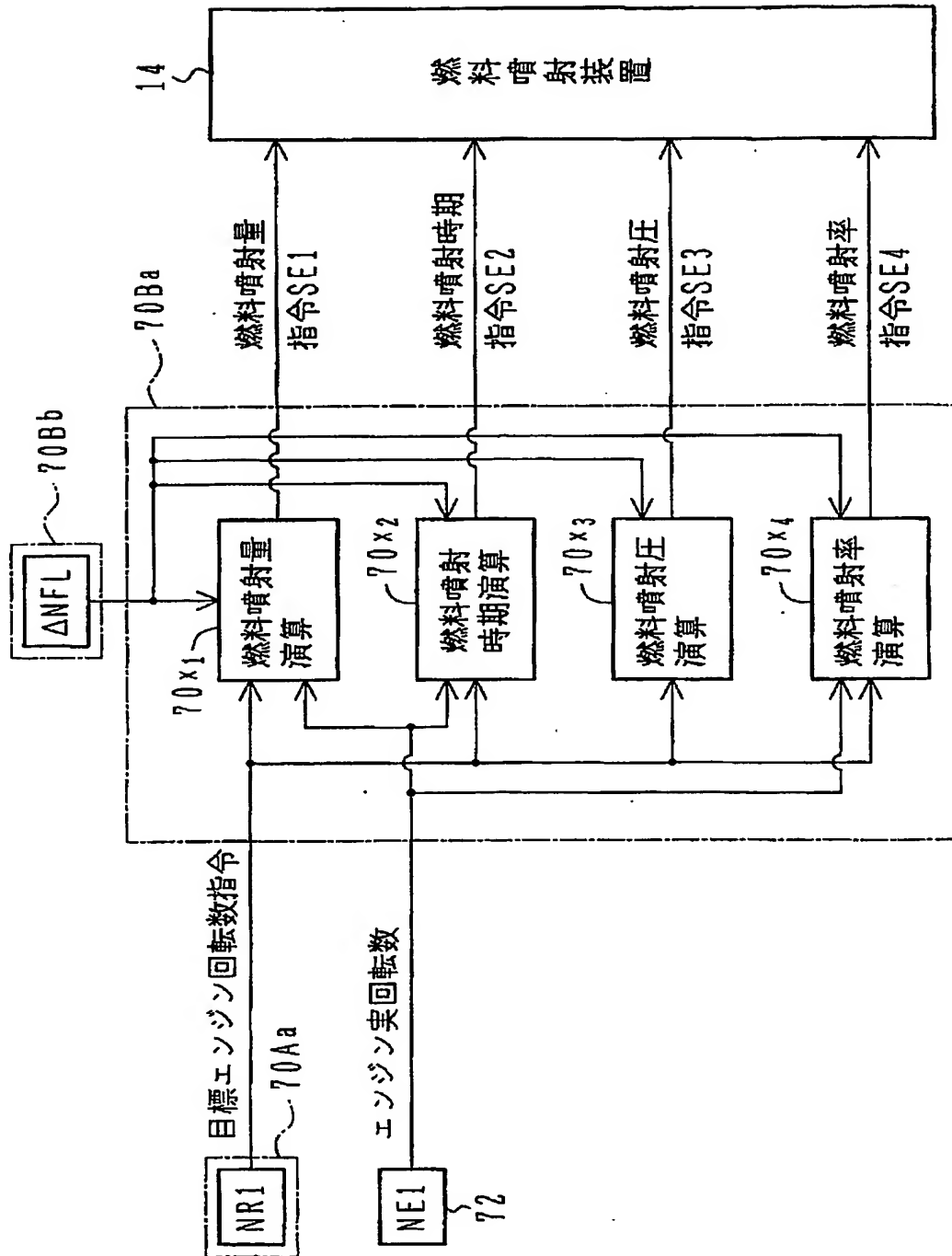
【図7】



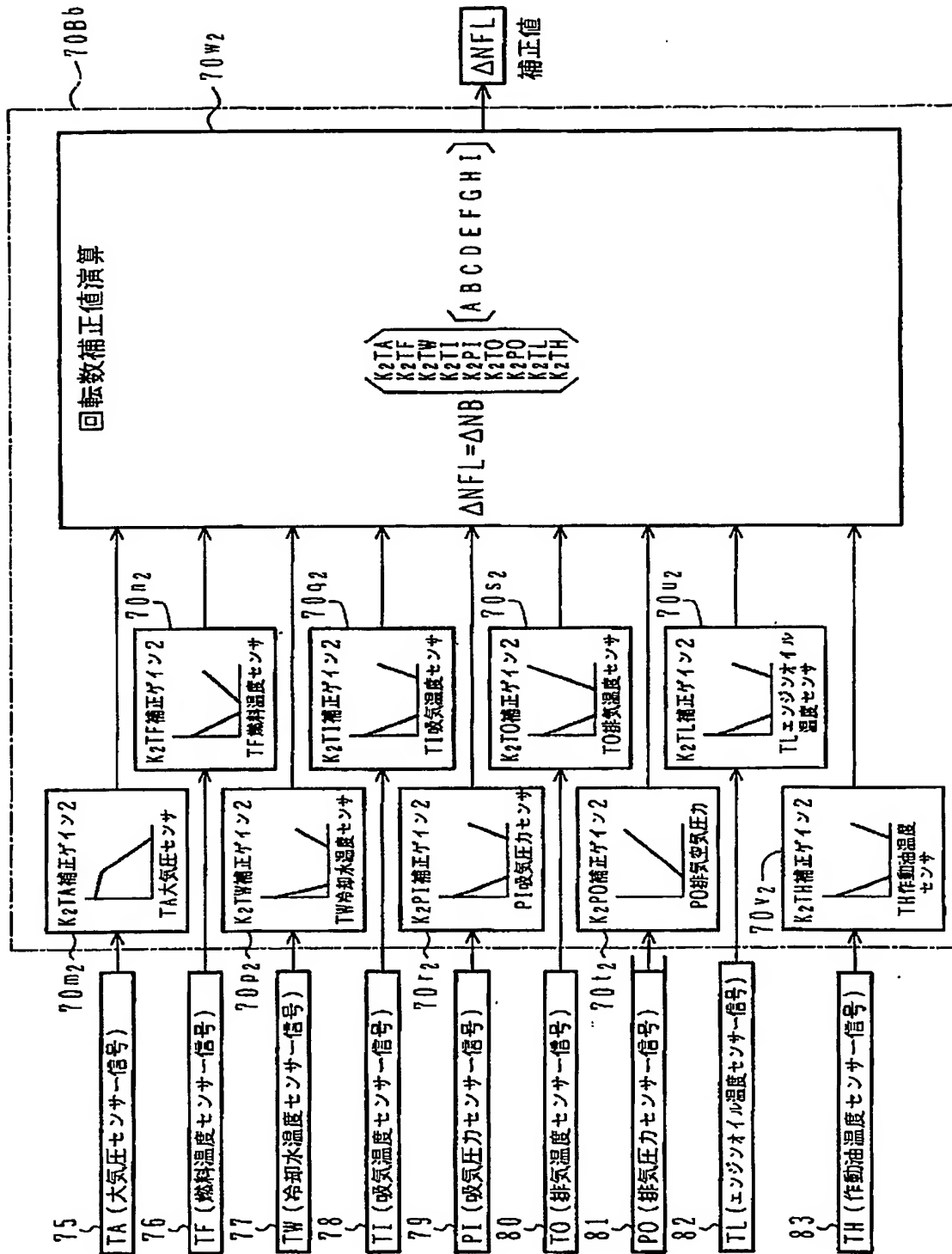
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 いかなる油圧ポンプ又は原動機の環境においても、油圧ポンプの最大吸収トルク又は燃料噴射装置の燃料噴射状態の補正を十分に行い、建設機械の性能を十分に発揮させることができる建設機械の信号処理装置の提供。

【解決手段】 目標エンジン回転数入力部 7 1 からの目標回転数NR0と回転数センサ 7 2 からの実回転数NE1に基づき燃料噴射装置 1 4 の燃料噴射状態を制御する基本制御部 7 0 B a と、原動機 1 0 又は油圧ポンプ 1 , 2 の環境に係わる状態量を検出する環境センサ 7 5 ~ 8 3 と、その検出信号に基づき噴射補正用相関を用いて燃料噴射装置 1 4 の燃料噴射状態を補正する補正制御部 7 0 B b と、噴射補正用相関を変更するための第 1 変更用データを情報通信を介し外部端末 1 5 0 より取得する通信コントローラ 7 0 C とを備え、補正制御部 7 0 B b はその取得された第 1 変更用データに基づき噴射補正用相関を変更する。

【選択図】 図 4

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-245041
受付番号	50201259530
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 8月30日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成14年 8月26日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005522
【住所又は居所】	東京都文京区後楽二丁目5番1号
【氏名又は名称】	日立建機株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100077816
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋小伝馬町1-3 共同ビル（ 新小伝馬町）7階 開知国際特許事務所
【氏名又は名称】	春日 讓
【代理人】	
【識別番号】	100104503
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋小伝馬町1-3 共同ビル（ 新小伝馬町）7階
【氏名又は名称】	益田 博文

次頁無



特願 2002-245041

出願人履歴情報

識別番号

[000005522]

1. 変更年月日

2000年 6月15日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都文京区後楽二丁目5番1号

氏 名

日立建機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.